Universität Stuttgart

# Modulhandbuch

## Studiengang Master of Science Fahrzeug- und Motorentechnik

Prüfungsordnung: 2011

Sommersemester 2015
Stand: 08. April 2015

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

# Kontaktpersonen:

| | |
|---|---|
| Studiendekan/in: | Univ.-Prof. Michael Bargende<br>Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen<br>Tel.:<br>E-Mail: michael.bargende@ivk.uni-stuttgart.de |
| Studiengangsmanager/in: | • Bernhard Bäuerle-Hahn<br>Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen<br>Tel.: 0711 / 685-65715<br>E-Mail: bernhard.baeuerle-hahn@ivk.uni-stuttgart.de<br>• Franziska Schubert<br>Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen<br>Tel.: 0711 685-66693<br>E-Mail: franziska.schubert@ivk.uni-stuttgart.de |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Stefan Böttinger<br>Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik<br>Tel.:<br>E-Mail: boettinger@uni-hohenheim.de |
| Fachstudienberater/in: | Bernhard Bäuerle-Hahn<br>Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen<br>Tel.: 0711 / 685-65715<br>E-Mail: bernhard.baeuerle-hahn@ivk.uni-stuttgart.de |
| Stundenplanverantwortliche/r: | Franziska Schubert<br>Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen<br>Tel.: 0711 685-66693<br>E-Mail: franziska.schubert@ivk.uni-stuttgart.de |

# Inhaltsverzeichnis

**Präambel** ..... **8**

**Qualifikationsziele** ..... **9**

**19 Auflagenmodule des Masters** ..... **10**

46920 Grundlagen der Experimentalphysik III ..... 11
11240 Grundlagen der Informatik I+II ..... 12
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge ..... 14
51650 Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre ..... 16
13730 Konstruktionslehre III + IV ..... 18
13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik ..... 20
13280 Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik ..... 22
31740 Numerische Grundlagen ..... 24
13780 Regelungs- und Steuerungstechnik ..... 26
11200 Technische Akustik ..... 29
11950 Technische Mechanik II + III ..... 31
11960 Technische Mechanik IV ..... 33
17620 Technische Schwingungslehre ..... 35
13750 Technische Strömungslehre ..... 37
38540 Technische Thermodynamik I + II ..... 39
45840 Technische Thermodynamik II ..... 41

**100 Pflichtmodule** ..... **43**

37310 FMT-Seminar ..... 44
37770 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik ..... 46
80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik ..... 48

**110 Pflichtmodule mit Wahl** ..... **50**

17570 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik ..... 51
30460 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe) ..... 53
33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics ..... 55
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme ..... 57
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ..... 59
17170 Elektrische Antriebe ..... 61
30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte ..... 63
13940 Energie- und Umwelttechnik ..... 65
30390 Festigkeitslehre I ..... 67
32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien ..... 69
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik ..... 71
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe ..... 73
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik ..... 75
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen ..... 77
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung ..... 79
14150 Leichtbau ..... 81
33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik ..... 83
30400 Methoden der Werkstoffsimulation ..... 85
33270 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung ..... 87
14280 Werkstofftechnik und -simulation ..... 89

**120 Grundfächer ..... 91**

13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik ..... 92
11580 Elektrische Maschinen I ..... 94
13840 Fabrikbetriebslehre ..... 96
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II ..... 98
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik ..... 100
13550 Grundlagen der Umformtechnik ..... 102
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren ..... 104
13830 Grundlagen der Wärmeübertragung ..... 106
18610 Konzepte der Regelungstechnik ..... 108
13590 Kraftfahrzeuge I + II ..... 110
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II ..... 112
16260 Maschinendynamik ..... 114
14160 Methodische Produktentwicklung ..... 116
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren ..... 118
33170 Motorische Verbrennung und Abgase ..... 120
14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb ..... 122
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I ..... 124
13750 Technische Strömungslehre ..... 127
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik ..... 129
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik ..... 131
43540 Werkzeuge der Blechumformung ..... 133

**200 Spezialisierungsfächer FMT ..... 134**

210 Kraftfahrzeuge ..... 135
2102 Kernfächer Kraftfahrzeuge ..... 136
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik ..... 137
2103 Ergänzungsfächer Kraftfahrzeuge ..... 139
33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik ..... 140
220 Kraftfahrzeugmechatronik ..... 144
2202 Kernfächer Kraftfahrzeugmechatronik ..... 145
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen ..... 146
33980 Spezielle Kapitel der KFZ-Mechatronik ..... 149
2203 Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik ..... 151
12350 Echtzeitdatenverarbeitung ..... 152
12330 Elektrische Signalverarbeitung ..... 154
30920 Elektronikmotor ..... 156
36980 Simulationstechnik ..... 157
21750 Softwaretechnik II ..... 158
230 Verbrennungsmotoren ..... 160
2302 Kernfächer Verbrennungsmotoren ..... 161
33870 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren ..... 162
2303 Ergänzungsfächer Verbrennungsmotoren ..... 164
33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik ..... 165

**300 Weitere Spezialisierungsfächer ..... 169**

3100 Agrartechnik ..... 170
3102 Kernfächer Agrartechnik ..... 171
32940 Landmaschinen I und II ..... 172
3103 Ergänzungsfächer Agrartechnik ..... 173
32270 Bioverfahrenstechnik ..... 174
32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik ..... 176
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik ..... 178
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren ..... 180

32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe ... 182
14160 Methodische Produktentwicklung ... 184
14240 Technisches Design ... 186
3200 Elekrotraktion ... 188
3202 Kernfächer Elekrotraktion ... 189
21690 Elektrische Maschinen II ... 190
11550 Leistungselektronik I ... 192
3203 Ergänzungsfächer Elekrotraktion ... 193
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 194
30920 Elektronikmotor ... 196
21710 Leistungselektronik II ... 197
30950 Mobile Energiespeicher ... 198
41170 Speichertechnik für elektrische Energie ... 200
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II ... 202
3300 Fabrikbetrieb ... 204
3302 Kernfächer Fabrikbetrieb ... 205
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion ... 206
3303 Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb ... 208
32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) ... 209
36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft ... 211
32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I ... 213
32430 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II ... 215
33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente ... 217
32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I ... 219
32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD ... 221
32490 Praktikum Fabrikbetrieb ... 222
36360 Qualitätsmanagement ... 224
32400 Strategien in Entwicklung und Produktion ... 226
3400 Konstruktionstechnik ... 228
3402 Kernfächer Konstruktionstechnik ... 229
13920 Dichtungstechnik ... 230
32310 Fahrzeug-Design ... 232
32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe ... 234
14310 Zuverlässigkeitstechnik ... 236
3403 Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik ... 238
32350 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau ... 239
32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung ... 241
36050 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung ... 243
32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik ... 246
32360 Grundlagen der Wälzlagertechnik ... 248
30940 Industriegetriebe ... 249
32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung ... 251
32320 Interface-Design ... 254
32370 Planetengetriebe ... 256
32390 Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1 ... 258
32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess ... 261
57230 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik ... 263
14240 Technisches Design ... 265
32380 Value Management ... 267
3500 Karosseriebau ... 269
3502 Kernfächer Karosseriebau ... 270
32780 Karosseriebau ... 271
3503 Ergänzungsfächer Karosseriebau ... 272
34000 Spezielle Kapitel des Karosseriebaus ... 273
3600 Methoden der Modellierung und Simulation ... 276
3602 Kernfächer Methoden der Modellierung und Simulation ... 277
30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern ... 278
3603 Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation ... 279

32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess ... 280
32170 Numerik für Höchstleistungsrechner ... 282
32130 Parallele Simulationstechnik ... 283
32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung ... 285
32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess ... 286
32120 Softwareentwurf für technische Systeme ... 288
32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung ... 290
3700 Regelungstechnik ... 291
3702 Kernfächer Regelungstechnik ... 292
18640 Nonlinear Control ... 293
18620 Optimal Control ... 294
18630 Robust Control ... 296
3703 Ergänzungsfächer Regelungstechnik ... 297
57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory ... 298
56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems ... 299
32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie ... 300
29940 Convex Optimization ... 302
59940 Dynamik Nichtglatter Systeme ... 304
57680 Einführung in die Chaostheorie ... 305
51840 Introduction to Adaptive Control ... 307
38850 Mehrgrößenregelung ... 309
31720 Model Predictive Control ... 311
51850 Networked Control Systems ... 312
29930 Projektarbeit Regelungstechnik ... 313
3800 Schienenfahrzeugtechnik ... 314
3802 Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik ... 315
14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb ... 316
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I ... 318
34010 Technik spurgeführter Fahrzeuge II ... 321
14310 Zuverlässigkeitstechnik ... 324
3803 Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik ... 326
36990 Dieseltriebfahrzeuge ... 327
17170 Elektrische Antriebe ... 329
40540 Elektrische Zugförderung ... 331
41040 Gleislauftechnik ... 333
41050 Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen ... 335
32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe ... 337
57230 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik ... 339
34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren ... 341
34110 Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik ... 345
3920 Technische Dynamik ... 346
3922 Kernfächer Technische Dynamik ... 347
30040 Flexible Mehrkörpersysteme ... 348
3923 Ergänzungsfächer Technische Dynamik ... 350
31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik ... 351
31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik ... 352
30020 Biomechanik ... 353
31690 Experimentelle Modalanalyse ... 354
30030 Fahrzeugdynamik ... 356
33360 Fuzzy Methoden ... 357
30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik ... 358
50270 Modellreduktion in der Mechanik ... 360
33330 Nichtlineare Schwingungen ... 362
41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse ... 363
12250 Numerische Methoden der Dynamik ... 365
30060 Optimization of Mechanical Systems ... 367
30070 Praktikum Technische Dynamik ... 369
3930 Wärmeübertragung in Fahrzeugen ... 370

3932 Kernfächer Wärmeübertragung in Fahrzeugen ... 371
18160 Berechnung von Wärmeübertragern ... 372
3933 Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen ... 374
36860 Konstruktion von Wärmeübertragern ... 375
36780 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW) ... 377
18280 Kältetechnik ... 379
18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften ... 381
3940 Straßenverkehr ... 383
3942 Kernfächer Straßenverkehr ... 384
17580 Entwurf und Oberflächeneigenschaften von Straßen ... 385
12750 Straßenplanung ... 388
3943 Ergänzungsfächer Straßenverkehr ... 390
12740 Fahrgeometrie ... 391
25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen ... 392
12720 Pavement Management Systeme ... 395
12750 Straßenplanung ... 397
34100 Verkehrserhebungen ... 399
15700 Verkehrsflussmodelle ... 400
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik ... 402
3960 Strömung und Verbrennung ... 404
3962 Kernfächer Strömung und Verbrennung ... 405
30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen ... 406
17600 Numerische Strömungsmechanik ... 409
3963 Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung ... 411
51800 Advanced Combustion ... 412
38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation ... 414
51780 Modeling of Two-Phase Flows ... 416
30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen ... 418
40940 Reactive Two-Phase Flow ... 420
30740 Strömungsmesstechnik ... 421
34080 Transiente Vorgänge in Rohrleitungssystemen ... 423
30850 Turbochargers ... 424
39630 Turbulent Combustion ... 426

**80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik ... 427**

**80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik ... 429**

# Präambel

Die Fahrzeug- und Motorentechnik ist ein bedeutender Zweig unserer Wirtschaft. Der Transport von Gütern im Nah- und Fernverkehr und ganz besonders die Mobilität des Einzelnen sind unverzichtbare Elemente unseres täglichen Lebens. Die ständig steigende Zahl der Fahrzeuge auf unseren Straßen, die daraus resultierende zunehmende Belastung unserer Umwelt durch Lärm, gasförmige und feste Schadstoffe, die begrenzte Verfügbarkeit der Primärenergie sowie der Verbrauch der Rohstoffe haben die Anforderungen an die Fahrzeuge und ihre Antriebsquellen in den vergangenen Jahren stark verändert und vervielfacht.
Ingenieurinnen und Ingenieure in der Fahrzeug- und Motorentechnik sind heute aufgefordert, neue Produkte umwelt-, ressourcen- und kundenfreundlich zu gestalten.
Die Produkte sind dadurch gekennzeichnet, dass sie einerseits zunehmend mechanische, elektronische und informationstechnische Komponenten zu sogenannten mechatronischen Systemen integrieren und andererseits Nutzungs- und Recyclingaspekte im Rahmen der Betrachtung von Produktlebenszyklen berücksichtigen.
Hierbei werden ganzheitliche Betrachtungsweisen hinsichtlich technischer, ökonomischer und ökologischer Zusammenhänge gefordert.
Der Studiengang „Fahrzeug- und Motorentechnik" ermöglicht ein strukturiertes, interdisziplinäres und zielorientiertes Studium. Die Ausbildung befähigt nicht nur zur Lösung konkreter industrieller Aufgaben sondern auch zur grundsätzlichen Analyse und Lösung von Problemen. In der industriellen Entwicklung gibt es auch in der Zukunft noch zahlreiche Aufgaben auf diesem Gebiet.
Ausführliche Informationen rund um das Studium finden sich unter: http://www.unistuttgart.de/studieren/

**Qualifikationsprofil**

Das Qualifikationsprofil von Absolventen des Masterabschlusses FMT baut auf dem ersten Hochschulabschluss auf und zeichnet sich durch folgende zusätzliche Attribute aus:

1) Die Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
2) Die Absolventen haben tiefer gehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Fachgebieten der Automobiltechnik erworben. Sie verfügen dabei auch über die notwendige Breite, um sich in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten. Sie sind in der Lage sich mit neuen aufkommenden Technologien auseinander zu setzen und sie zu bewerten.
3) Die Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf weiterzuentwickeln.
4) Die Absolventen können Konzepte und Lösungen zu zukunftsweisenden Fragestellungen unter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzten ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue Produkte und Prozesse zu entwickeln.
5) Die Absolventen sind insbesondere fähig, benötigtes Wissen zu identifizieren und Informationen zu finden bzw. zu beschaffen. Sie können analytische, modellbasierte und experimentelle Untersuchungen planen, durchführen und kritisch bewerten.
6) Die Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten und neue aufkommende Technologien zu untersuchen und zu bewerten.
7) Die Absolventen verfügen über unterschiedliche technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.), die gute Basis für spätere Führungsaufgaben darstellen.

Masterabsolventen/innen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.

# Qualifikationsziele

Das Qualifikationsprofil von Absolventen des Masterabschlusses FMT baut auf dem ersten Hochschulabschluss auf und zeichnet sich durch folgende zusätzliche Attribute aus:

1. Die Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.

2. Die Absolventen haben tiefer gehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Fachgebieten der Automobiltechnik erworben. Sie verfügen dabei auch über die notwendige Breite, um sich in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten. Sie sind in der Lage sich mit neuen aufkommenden Technologien auseinander zu setzen und sie zu bewerten.

3. Die Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf weiterzuentwickeln.

4. Die Absolventen können Konzepte und Lösungen zu zukunftsweisenden Fragestellungen unter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzten ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue Produkte und Prozesse zu entwickeln.

5. Die Absolventen sind insbesondere fähig, benötigtes Wissen zu identifizieren und Informationen zu finden bzw. zu beschaffen. Sie können analytische, modellbasierte und experimentelle Untersuchungen planen, durchführen und kritisch bewerten.

6. Die Absolventen verfügen über unterschiedliche technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.), die gute Basis für spätere Führungsaufgaben darstellen.

Masterabsolventen/innen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.

# 19 Auflagenmodule des Masters

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 11200 | Technische Akustik |
| 11240 | Grundlagen der Informatik I+II |
| 11950 | Technische Mechanik II + III |
| 11960 | Technische Mechanik IV |
| 13280 | Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik |
| 13650 | Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge |
| 13730 | Konstruktionslehre III + IV |
| 13740 | Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik |
| 13750 | Technische Strömungslehre |
| 13780 | Regelungs- und Steuerungstechnik |
| 17620 | Technische Schwingungslehre |
| 31740 | Numerische Grundlagen |
| 38540 | Technische Thermodynamik I + II |
| 45840 | Technische Thermodynamik II |
| 46920 | Grundlagen der Experimentalphysik III |
| 51650 | Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre |

# Modul: 46920 Grundlagen der Experimentalphysik III

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | - | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Harald Gießen |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | |
| 13. Inhalt: | |
| 14. Literatur: | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 469201 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III<br>• 469202 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 46921 Grundlagen der Experimentalphysik III (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0<br>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 11240 Grundlagen der Informatik I+II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500001 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Resch |
| 9. Dozenten: | • Michael Resch<br>• Yevgen Dorozhko |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin (15 LP)<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | • Die Studenten verstehen die Grundlagen der Informatik und sind in der Lage diese im folgenden Studium anzuwenden.<br>• Die Studenten verstehen die hardwaretechnischen Grundlagen eines Computersystems.<br>• Sie sind in der Lage grundsätzliche Leistungsabschätzungen von Computersystemen zu machen.<br>• Die Studenten verstehen die softwaretechnischen Grundlagen von Betriebssystemen.<br>• Die Studenten verfügen über Grundkenntnisse der allgemeinen Programmierung. Sie beherrschen die gängigen Datentypen und Datenstrukturen.<br>• Die Studenten erwerben Kenntnisse in der Programmierung mit Java.<br>• Die Studenten verfügen über einen Einblick in die Problematik der Software-Entwicklung. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen der Informatik<br>• Rechnertechnik<br>• Betriebssysteme und Programmierung<br>• Programmiertechnik<br>• Software Entwicklung |
| 14. Literatur: | • Prof. Dr. Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg , Berlin, ISBN 3-8274-0358-8<br>• Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, Grundlagen der Informatik: Praktisch - Technisch - Theoretisch, Pearson Studium, 2006, ISBN 978-3-8273-7216-1 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 112401 Vorlesung Grundlagen der Informatik I<br>• 112402 Übung Grundlagen der Informatik I<br>• 112403 Vorlesung Grundlagen der Informatik II<br>• 112404 Übung Grundlagen der Informatik II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 60 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h |

| | | |
|---|---|---|
| | Gesamt: | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11241 | Grundlagen der Informatik I+II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation, Tafelanschrieb | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 080410503 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Markus Stroppel |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | HM 1 / 2 |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.<br>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.<br>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.<br>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. |
| 13. Inhalt: | **Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:**<br>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß<br><br>**Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):**<br>Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.<br><br>**Gewöhnliche Differentialgleichungen:**<br>Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.<br><br>**Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:**<br>Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation). |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.<br>• K. Meyberg, P. Vachenauer:Höhere Mathematik 1, 2. Springer.<br>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.<br>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.<br>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.<br><br>*Mathematik Online:*<br>www.mathematik-online.org. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.<br>• 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.<br>• 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc. |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 84 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h<br>**Gesamt: 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,<br>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion |
| 20. Angeboten von: | Mathematik und Physik |

# Modul: 51650 Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710001 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 9.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz |
| 9. Dozenten: | • Bernd Bertsche<br>• Hansgeorg Binz<br>• Siegfried Schmauder |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 1. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 1.-4. Semester (69 LP) -->Pflichtmodule (57 LP)<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden<br>• können Handskizzen in Form von Prinzipskizzen bis zu Entwurfszeichnungen erstellen,<br>• kennen die Grundlagen der räumlichen Darstellung,<br>• können normgerechte technische Zeichnungen erstellen,<br>• sind mit dem Umgang mit Normen und Richtlinien vertraut,<br>• können den Produktentwicklungsprozess inhaltlich als auch zeitlich in die Produktentstehung einordnen,<br>• können die wichtigsten Elemente (Anforderungsliste etc.) innerhalb des methodischen Konstruierens benennen und anwenden,<br>• können durch die Anwendung des Elementsmodells in einem ersten Schritt ein Systemverständnis bzgl. eines komplexeren Bauteils/ Baugruppe aufbauen und das technische System methodisch verbessern,<br>• sind in der Lage Konstruktionsteile sicherheitstechnisch auszulegen,<br>• haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen,<br>• können grundlegende Gestaltungsregeln bei der Konstruktion von Maschinenelementen oder einfachen Maschinen/Geräten/Baugruppen anwenden,<br>• kennen die wichtigsten Elemente der Verbindungstechnik, können diese berechnen und mit ihnen konstruieren,<br>• können 3D-CAD-Systeme bei der Konstruktion von Maschinenelementen oder einfachen Maschinen/Geräten/Baugruppen anwenden. |
| 13. Inhalt: | Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. |

Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand der Maschinenelemente gelehrt. Dabei werden die Maschinenelemente nicht isoliert, sondern in ganzheitlicher Sicht und in ihrem systemtechnischen Zusammenhang betrachtet.
Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen

- der räumlichen Darstellung und des Technisches Zeichnens
- des Methodischen Konstruierens
- der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung
- sowie die Elemente der Verbindungstechnik:
  - Schweiß-, Löt- und Klebverbindungen
  - Schraubenverbindungen
  - Nietverbindungen
  - Bolzen- und Stiftverbindungen
  - Federn

14. Literatur:

- Binz, H./Bertsche, B.: Konstruktionslehre I + II. Skript zur Vorlesung
- Schmauder, S.: Einführung in die Festigkeitslehre. Skript zur Vorlesung; ergänzende Folien im Internet
- Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Alfred Kröner Verlag
- Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, 31. Auflage, Cornelsen Girardet Berlin, 2007
- Grote, K.-H., Feldhusen, J.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 22. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Steinhilper; Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 6. Auflage 2005; Band 2: 5. Auflage 2006; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Niemann, G., Winter, H. Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band 1, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 516501 Vorlesung Konstruktionslehre I
- 516502 Vorlesung Konstruktionslehre II
- 516503 Übung Konstruktionslehre I
- 516504 Übung Konstruktionslehre II
- 516505 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre
- 516506 Einführung in die Festigkeitslehre Vortragsübung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 95 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h

**Gesamt: 360 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 51651 Konstruktionslehre I und II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 2.0
- 51652 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 51653 Konstruktionslehre I: Übung (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- 51654 Konstruktionslehre II: Übung (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

# Modul: 13730 Konstruktionslehre III + IV

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600001 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 9.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | • Bernd Bertsche<br>• Hansgeorg Binz |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 1.-4. Semester (69 LP) -->Pflichtmodule (12 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Konstruktionslehre I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden<br>• kennen grundlegende Maschinenelemente und ihre Verwendung<br>• können Maschinenelemente berechnen<br>• sind in der Lage Maschinenelemente auszuwählen und zu komplexen Baugruppen und Geräten zu kombinieren,<br>• haben die Fähigkeit, Baugruppen und Geräte entsprechend ihrem Einsatzzweck zu entwerfen und zu konstruieren |
| 13. Inhalt: | Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand der Maschinenelemente gelehrt. Dabei werden die Maschinenelemente nicht isoliert, sondern in ganzheitlicher Sicht und in ihrem systemtechnischen Zusammenhang betrachtet.<br>Der Modul vermittelt die Grundlagen:<br>• Aufbaukurs 3D-CAD<br>• Achsen, Wellen<br>• Welle-Nabe-Verbindungen<br>• Lager<br>• Dichtungen<br>• Grundlagen der Antriebstechnik<br>• Zahnradgetriebe<br>• Kupplungen<br>• Hülltriebe |

| | |
|---|---|
| | • Hydraulische Komponenten<br>• Mechatronische Komponenten |
| 14. Literatur: | • Binz, H.; Bertsche, B.: Konstruktionslehre III + IV. Skript zur Vorlesung<br>• Grote, K.-H.; Feldhusen, J.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer, 2011<br>• Wittel, H.; Muhs, D.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Braunschweig: Vieweg+Teubner, 2011<br>• Steinhilper; Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Band 2. Berlin: Springer, 2012<br>• Niemann, G.; Winter, H. Höhn, B.-R.: Maschinenelemente, Band 1. Berlin: Springer, 2005<br>• Schlecht, B.: Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen;. München: Pearson, 2006.<br>• Schlecht, B.: Maschinenelemente 2: Lager und Getriebe, München: Pearson, 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 137301 Vorlesung Konstruktionslehre III<br>• 137302 Übung Konstruktionslehre III<br>• 137303 Vorlesung Konstruktionslehre IV<br>• 137304 Übung Konstruktionslehre IV |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 95 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h<br><br>Gesamt: 360 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 13731 Konstruktionslehre III: Übungen (USL), Sonstiges<br>• 13732 Konstruktionslehre IV: Übungen (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0<br>• 13733 Konstruktionslehre III + IV (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead, Videos |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072510001 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 9.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe |
| 9. Dozenten: | • Wolfgang Schinköthe<br>• Eberhard Burkard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 1.-4. Semester (69 LP) -->Pflichtmodule (12 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Konstruktionslehre I/II |
| 12. Lernziele: | • Kenntnis der Verwendung und Berechnung grundlegender Maschinenelemente;<br>• Auswählen und Kombinieren von Maschinenelementen zu komplexen Baugruppen und Geräten;<br>• Entwerfen und Konstruieren von Baugruppen und Geräten |
| 13. Inhalt: | **Mechanische Funktionsgruppen:** 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, Wälzschraubbetriebene, Sonderformen); Kupplungen (feste, ausgleichende, schaltbare, selbstschaltende)<br><br>**Elektromechanische Funktionsgruppen und Aktoren:** Elektromagnete, Schrittmotoren, kontinuierliche Rotationsmotoren und Linearmotoren, piezoelektrische Aktoren, magnetostriktive Aktoren, Stelltechnik auf Basis thermischer Effekte<br><br>**Optische Funktionsgruppen:** Blenden, Luken, Pupillen und nötige Querschnitte in optischen Geräten, Konstruktion optischer Funktionsgruppen<br><br>**Methodik der Geräteentwicklung:** Produktplanung, Aufbereiten, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten; |

| | |
|---|---|
| | **CAD-Ausbildung:** Einführungskurs 2D-CAD (obligatorisch), Einführungskurs 3D-CAD (fakultativ) |
| 14. Literatur: | • Schinköthe, W.: Konstruktionslehre Feinwerktechnik III. Skript zur Vorlesung<br>• Schinköthe, W.; Konstruktionslehre Feinwerktechnik IV. Skript zur Vorlesung<br>• Nagel, Th.: Konstruktionselemente Formelsammlung, Großerkmannsdorf: Initial Verlag<br>• Krause, W.; Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik, München, Wien: Hanser 2002 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 137401 Vorlesung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik<br>• 137402 Übung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik<br>• 137403 Vorlesung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik<br>• 137404 Übung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 95 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h<br><br>Gesamt: 360 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 13741 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik: Schriftliche Hausaufgabe (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0<br>• 13742 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafel, OHP, Beamer |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik |

# Modul: 13280 Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070708004 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Jochen Wiedemann |
| 9. Dozenten: | • Gerhard Eyb<br>• Nils Widdecke<br>• Hubert Fußhoeller |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Pflichtmodule (21 LP)<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | • Grundkenntnisse der Messtechnik mit Anwendung im Praktikum, Umgang mit Messgrößen und Messverfahren, Techniken zur Auswertung<br>• Grundkenntnisse zur fahrzeug- und motorspezifischen Messtechnik |
| 13. Inhalt: | **Teil A (2 SWS)**<br>• Grundlagen der Messtechnik<br>• Messkette<br>• Messunsicherheiten<br>• Messmethoden<br>• Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen<br>• Strömungs- und Durchflussmessung<br>• Schadstoffmessung, Gasanalyse<br>**Teil B (1 SWS)**<br>Druck- Kraft- und Geschwindigkeitsmesstechniken in Windkanalströmungen und an Fahrzeugen, praxisorientierte Probleme beim Aufbau und der Inbetriebnahme von Prüfständen<br>**Teil C: (1 SWS)**<br>Versuch 1: Leistungsmessung, Indizieren<br>Versuch 2: Kraft, Dehnung (DMS), Schwingungen<br>Versuch 3: Messung umweltrelevanter Größen<br>Versuch 4: Druck- und Temperaturmessung<br>Versuch 5: Durchflussmessung Luft/Wasser |
| 14. Literatur: | • ITSM: Manuskript zur Vorlesung;<br>• IVK: Skripte zur Vorlesung<br>• u. a. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik; |

| | |
|---|---|
| | • Profos: Grundlagen der Messtechnik;<br>• Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen;<br>• Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen;<br>• Adunka: Messunsicherheiten |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 132801 Vorlesung Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik 1<br>• 132802 Vorlesung Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik 2<br>• 132803 Praktikum Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 57 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 123 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13281 Messtechnik - Fahrzeugmesstechnik (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Und Praktikum mit Testat je Versuch |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrwesen |

# Modul: 31740 Numerische Grundlagen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 080310505 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 3.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Christian Rohde |
| 9. Dozenten: | • Christian Rohde<br>• Bernard Haasdonk<br>• Kunibert Gregor Siebert<br>• Klaus Höllig |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Höhere Mathematik 1-3 |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.<br>• sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).<br>• besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle. |
| 13. Inhalt: | Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme.<br>Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode |
| 14. Literatur: | • M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004.<br>• W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006).<br>• MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover.<br>**Mathematik Online:**<br>• www.mathematik-online.org |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 317401 Vorlesung Numerische Grundlagen<br>• 317402 Vortragsübung Numerische Grundlagen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 31,5 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h<br>Gesamt: 90 h |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 31741 | Numerische Grundlagen (BSL), Sonstiges, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Während der Vorlesungszeit finden Online - Tests statt. In der vorlesungsfreien Zeit findet eine 90 Min. schriftliche Prüfung statt. Die BSL setzt aus 10% Testnote und 90% Prüfungsnote zusammen. |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab | |
| 20. Angeboten von: | Mathematik und Physik | |

# Modul: 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810070 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | • Frank Allgöwer<br>• Alexander Verl<br>• Christian Ebenbauer<br>• Oliver Sawodny |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Pflichtmodule (21 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | HM I-III |
| 12. Lernziele: | Der Studierende<br>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,<br>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,<br>• kann einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen. |
| 13. Inhalt: | **Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“** :<br>Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung<br>**Vorlesung „Einf ührung in die Regelungstechnik“:**<br>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe,Vorfilter,...), Beobachterentwurf<br>**Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“:**<br>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und |

Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

**Bemerkung 1:** Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen:

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

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

**Bemerkung 2 (Prüfungsanmeldung):**

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

14. Literatur:

Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“

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

Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“

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

Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13781 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
- 13782 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

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

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

# Modul: 11200 Technische Akustik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 020800012 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Philip Leistner |
| 9. Dozenten: | Philip Leistner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin (15 LP)<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse in Höherer Mathematik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung und Messung von Schallfeldern, insbesondere an Oberflächen und in Hohlräumen. Ferner sind die Studierenden mit den Methoden und Mitteln zur Beeinflussung (Dämpfung, Dämmung) und Bewertung (Wahrnehmung, Wirkung, Sound Design) von generischen und technischen Schallquellen vertraut |
| 13. Inhalt: | Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der technischen Akustik in folgender Gliederung:<br>• Schallfeldgrößen - Grundlegende Größen (Luft- und Körperschall), Pegel, komplexe und spektrale Darstellung<br>• Schallquellen - Grundtypen, Abstrahlung, Wellenarten, strömungsinduzierte Schallquellen<br>• Schallfelder - Schallreflexion, -absorption und -beugung, Kanal- und Raumakustik, Schalldämpfung und -dämmung<br>• Beeinflussung von Schallfeldern - Schallabsorber, Schalldämpfer, Schalldämmende Elemente, Aktive Systeme<br>• Messung und Analyse von Schallfeldern - Sensoren und Aktoren, Signalverarbeitung, Bestimmung der Schallleistung, Schallmessung in Strömungen<br>• Wahrnehmung und Wirkung von Schall - Begriffe und Größen, Bewertung von Schall, Schallwirkungen, Psychoakustik und Sound Design<br>• Technische Geräuschquellen - Kenngrößen und ihre Bestimmung, Typen und Bauformen, Wege zur Geräuschminderung<br>• Akustische Behandlung technischer Systeme - Methodik, Normen und Grenzwerte, Beispiele |
| 14. Literatur: | •<br>• Vorlesungsskript |

- **Weiterführende Literatur:**
  - Müller, G., Möser, M: Taschenbuch der technischen Akustik. Springer Verlag, Berlin (2004)
  - Cremer, L., Heckl, M.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. Springer Verlag, Berlin (2007)
  - Hansen, C.H., Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration. E & FN Spon, London (1997)
  - Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag, Berlin (2007)
  - Blauert, J., Xiang, N.: Acoustics for Engineers. Springer Verlag, Berlin (2009)

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 112001 Vorlesung Grundlagen der technischen Akustik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h<br>Gesamt: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11201 Technische Akustik (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Lehrstuhl für Bauphysik |

# Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810002 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Peter Eberhard<br>• Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 2. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 1.-4. Semester (69 LP) -->Pflichtmodule (57 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 2. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik I |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik. |
| 13. Inhalt: | • Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle<br>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers<br>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen<br>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmitschrieb<br>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen<br>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007 |

| | |
|---|---|
| | • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006<br>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006<br>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 119501 Vorlesung Technische Mechanik II<br>• 119502 Übung Technische Mechanik II<br>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III<br>• 119504 Übung Technische Mechanik III |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 84 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h<br>Gesamt: 360 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11951 Technische Mechanik II + III (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | • Beamer<br>• Tablet-PC/Overhead-Projektor<br>• Experimente |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 11960 Technische Mechanik IV

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Peter Eberhard<br>• Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 1.-4. Semester (69 LP) -->Pflichtmodule (57 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik I-III |
| 12. Lernziele: | Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik. |
| 13. Inhalt: | **Stoßprobleme:**<br>elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß<br><br>**Kontinuierliche Schwingungs-systeme:**<br>Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme<br><br>**Energiemethoden der Elasto-Statik:**<br>Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie<br><br>**Methode der finiten Elemente:**<br>Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritzsches Verfahren |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmitschrieb<br>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen<br>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007<br>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005<br>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 119601 Vorlesung Technische Mechanik IV<br>• 119602 Übung Technische Mechanik IV |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>**Gesamt: 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11961 Technische Mechanik IV (USL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer,<br><br>Tablet-PC/Overhead-Projektor,<br><br>Experimente |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 17620 Technische Schwingungslehre

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810016 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Michael Hanss |
| 9. Dozenten: | Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin (15 LP)<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Technischen Mechanik, z.B. durch die Module TM I und TM II+III |
| 12. Lernziele: | Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von linearen (freien und erzwungenen) Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden sowie den Grundlagen von linearen Schwingungen von Kontinua.<br>Der Studierende beherrscht ferner die mathematischen Methoden der Beschreibung von linearen Schwingungssystemen und ist in der Lage, die Schwingungsbeanspruchung von einfachen mechanischen Anordnungen und Strukturen zu berechnen. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der linearen Schwingungslehre in folgender Gliederung:<br>• Grundbegriffe und Darstellungsformen<br>• Lineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, erzwungene Schwingungen mit Beispielen<br>• Lineare Schwingungen mit endlich vielen Freiheitsgraden: Eigenschwingungen und erzwungene Schwingungen mit harmonischer Erregung<br>• Schwingungen kontinuierlicher Systeme. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsskript in gebundener Form<br>Weiterführende Literatur:<br>• K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen“, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.<br>• J. Wittenburg: „Schwingungslehre -- Lineare Schwingungen, Theorie und Anwendungen“, Springer, Berlin, 1996. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 176201 Vorlesung Technische Schwingungslehre |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h |

**Gesamt: 90 h**

| | |
|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17621 Technische Schwingungslehre (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min. |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsexperimente |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 13750 Technische Strömungslehre

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042010001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch |
| 9. Dozenten: | Stefan Riedelbauch |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Pflichtmodule (21 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Auflagenmodule des Masters<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 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: | • Stoffeigenschaften von Fluiden<br>• Kennzahlen und Ähnlichkeit<br>• Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik)<br>• Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)<br>• Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen<br>• Rohrhydraulik<br>• Differentialgleichungen für ein Fluidelement |
| 14. Literatur: | Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre<br>E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag<br>F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill<br>E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre<br>• 137502 Übung Technische Strömungslehre<br>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft |
| 19. Medienform: | • Tafelanschrieb, Tablet-PC<br>• PPT-Präsentationen<br>• Skript zur Vorlesung |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 38540 Technische Thermodynamik I + II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042100010 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | • Klaus Spindler<br>• Wolfgang Heidemann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 1.-4. Semester (69 LP) -->Pflichtmodule (57 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren.<br>• 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.<br>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.<br>• können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.<br>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. |
| 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:<br>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung<br>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung<br>• Prozesse und Zustandsänderungen<br>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen |

- Zustandsgleichungen und Stoffmodelle
- Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen
- Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept
- Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.
- Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption
- Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial
- Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen

14. Literatur:

- E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München.
- H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.
- K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
- Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 385401 Vorlesung und Übung Technische Thermodynamik I
- 385402 Vorlesung und Übung Technische Thermodynamik II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

| | |
|---|---|
| Präsenzzeit: | 112 Stunden |
| Selbststudium: | 248 Stunden |
| Summe: | 360 Stunden |

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 38541 Technische Thermodynamik I + II (ITW) (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 90 Min., Zwei bestandene Zulassungsklausuren von insgesamt vier (über den Vorlesungszeitraum WiSe, SoSe) angebotenen Zulassungsklausuren. Die Dauer jeder Zulassungsklausur beträgt 45 min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Der Veranstaltungssinhalt wird als Powerpoint-Präsentation vorgestellt und diskutiert, ergänzt um Herleitungen, Beispielaufgaben und Anmerkungen am Overheadprojektor.

20. Angeboten von:

# Modul: 45840 Technische Thermodynamik II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042100050 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | • Klaus Spindler<br>• Wolfgang Heidemann<br>• Henner Kerskes |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Auflagenmodule des Masters |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• 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),<br>• können Größen bestimmen, die zur Beschreibung des thermodynamischen Zustands unterschiedlicher Arbeitsmittel (Reinstoffe, fluide Mischungen) erforderlich sind. |
| 13. Inhalt: | Ziel der Vorlesung und Übungen dieses Moduls ist es, einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung 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 Bespiele, vermittelt die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Verbrennung, freie Enthalpie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht, dritter Hauptsatz) |
| 14. Literatur: | • Spindler, Heidemann, Kerskes: Technische Thermodynamik Teil 1 und 2, Vorlesungsmanuskript, MC-Aufgaben für e-learning via Internet,<br>• E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München, 2010, 5. Aufl.<br>• 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<br>• 458402 Übung Technische Thermodynamik II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 Stunden<br>Selbststudium: 124 Stunden |

| | |
|---|---|
| | Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 45841 Technische Thermodynamik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 100 Pflichtmodule

Zugeordnete Module:
37310 FMT-Seminar
37770 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik
80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

# Modul: 37310 FMT-Seminar

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070840101 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernhard Bäuerle-Hahn |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Incoming<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Incoming<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Vorbereiten und Halten einer wissenschaftlichen Präsentation mit Hilfe moderner Medien |
| 13. Inhalt: | Im Rahmen eines Seminars geht es um die Themen: Worum geht es in einer Präsentation, Vorbereitung einer Präsentation, Strukturierung, Präsentationsmedium Microsoft PowerPoint, Fehlerkorrektur.<br><br>Das FMT-Seminar besteht aus dem Besuch von min. 12 Vorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt) inkl. des eigenen Vortrags (20 - 30 min) über den Inhalt der Studienarbeit. Das Seminar ist an dem Institut abzulegen, an dem die Studienarbeit angefertigt wird. |
| 14. Literatur: | • Franck , Norbert; Stary , Joachim: Gekonnt visualisieren. Medien wirksam einsetzen. Paderborn 2006. Motamedi, Susanne: Präsentation. Ziele, Konzeption, Durchführung. (Arbeitshefte Führungspsychologie; Bd. 21) Heidelberg 1993.<br>• Seifert , Josef W.: Visualisieren - Präsentieren - Moderieren. 21.erweiterte Auflage. Offenbach 2001. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 373101 Seminar Kraftfahrzeuge<br>• 373102 Seminar Kraftfahrzeugmechatronik<br>• 373103 Seminar Verbrennungsmotoren |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 21 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 37311 FMT-Seminar (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, 12 unbenotete Testate über den Besuch des Tutoriums der Seminarvorträge und Halten eines eigenen Vortrages |
| 18. Grundlage für ... : | |

| | |
|---|---|
| 19. Medienform: | Tutorium, Seminar (Präsentation, Beamer) |
| 20. Angeboten von: | Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen |

# Modul: 37770 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070708123 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernhard Bäuerle-Hahn |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Incoming<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die praktische Tätigkeit in Unternehmen und Industriebetrieben ist eine wichtige Voraussetzung<br>für ein erfolgreiches Studium. Ferner ist sie für das Verständnis der Vorlesungen<br>und zur Mitarbeit in den Übungen der Studiengänge erforderlich.<br>Die heute im Maschinenbau vorhandene enorme Breite industrieller Produktionsverfahren<br>macht es darüber hinaus unmöglich, sich in der kurzen Zeit des Praktikums über alle<br>Ingenieurtätigkeiten umfassend zu informieren. Somit ist nur ein exemplarisches Kennenlernen<br>der wichtigsten Aufgabenfelder möglich und sinnvoll.<br>Ein wesentliches Ziel des Fachpraktikums ist das Kennenlernen der Ingenieuraufgaben<br>und Arbeitsweisen in unterschiedlichen Bereichen. Darüber hinaus ermöglichen die<br>Praktika Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der<br>Arbeitswelt. Das Praktikum soll das Studium ergänzen und erworbene theoretische<br>Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Der/die Praktikant/in1 hat sowohl die Möglichkeit, |

| | |
|---|---|
| | einzelne der Fertigung vor- bzw. nachgeschaltete Bereiche kennen zu lernen<br><br>und sich mit der Prüfung der fertigen Werkstücke, mit dem Zusammenbau von Maschinen,<br><br>Apparaten und deren Einbau an Ort und Stelle vertraut zu machen als auch das im<br><br>Studium erworbene Wissen beispielsweise durch Einbindung in Projektarbeiten umzusetzen. |
| 13. Inhalt: | Um einen möglichst breiten Einblick in die vielfältigen Tätigkeitsfelder des Maschinenbaus<br><br>zu erhalten, sollten möglichst viele Bereiche abgedeckt werden. Eine Arbeit an<br><br>lediglich einem themenspezifischen Projekt ist zu vermeiden. Diese wird zum späteren<br><br>Zeitpunkt im Rahmen der Masterarbeit durchgeführt. Das Fachpraktikum soll sowohl<br><br>fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Technologien vermitteln als auch an betriebsorganisatorische<br><br>Probleme heranführen. Praktikanten können das Fachpraktikum mit den in den Praktikumsrichtlinien des Praktikantenamts unter Ausbildungsplan aufgeführten Ausbildungsabschnitten individuell gestalten. |
| 14. Literatur: | Problemabhängig |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 377701 Industriepraktikum |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 12 Wochen |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 37771 Industriepraktikum Fahrzeug- und Motorentechnik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070708345 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernhard Bäuerle-Hahn |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Incoming<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Incoming<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | kein |
| 12. Lernziele: | Der Student erhält die Möglichkeit eigenständig eine erste wissenschaftliche Arbeit anzufertigen. Hierzu gehören folgende Aufgaben: Identifizierung und klare Beschreibung der Arbeit, Erfassung des aktuellen Forschungs- und Entwicklungsstandes für eine bestimmte Fragestellung durch z. B. Literaturrecherche, Aufstellung eines experimentellen Programmes mit Durchführung von Experimenten oder die Anwendung spezieller Simulationssoftware, Auswertung und graphische Darstellung von Ergebnissen. Der Studierende erlangt hierbei die Fertigkeit motorspezifische Probleme zu identifizieren und zu beschreiben und selbstständig zur Problemlösung beizutragen. Generell erlangt der Studierende das Grundwissen einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit. Desweiteren ist der Studierende zum Abschluss in der Lage, die Arbeit kurz und prägnant in einer wissenschaftlichen Präsentation darzulegen. |
| 13. Inhalt: | Inhalt: Individuelle Absprache<br>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 ein eigener Seminarvortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt, welcher mit 20% in die Note eingeht. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten. Zur Vorbereitung des Vortrags empfehlen wir parallel den Besuch der 12 Seminarvorträge aus dem Modul FMT-Seminar (inkl. eigenem Vortrag). |
| 14. Literatur: | Problemabhängig |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 360 h<br>Vortrag (incl. Ausarbeitung): 30 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | |

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

# 110 Pflichtmodule mit Wahl

Zugeordnete Module:

- 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik
- 13940 Energie- und Umwelttechnik
- 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
- 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
- 14150 Leichtbau
- 14280 Werkstofftechnik und -simulation
- 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
- 17170 Elektrische Antriebe
- 17570 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik
- 30390 Festigkeitslehre I
- 30400 Methoden der Werkstoffsimulation
- 30460 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)
- 30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte
- 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe
- 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik
- 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
- 32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien
- 33270 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung
- 33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik
- 33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

# Modul: 17570 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 047031006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Stefan Weihe |
| 9. Dozenten: | • Stefan Weihe<br>• Michael Seidenfuß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Werkstoffkunde I und II; Einführung in die Festigkeitslehre |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage, Versuche zur Kennwertbestimmung und zur Lebensdauerbestimmung von Bauteilen zu spezifizieren.<br>Sie haben fundierte Kenntnisse über die derzeit verwendeten Verfahren zur Bauteilauslegung und Berechnung. Sie beherrschen die nötigen statistischen Ansätze zur Berechnung der Lebensdauer. Die Studierenden haben die Fähigkeit, ihr erlerntes Wissen in ein praktisches Betriebsfestigkeitskonzept zur Beurteilung von Fahrzeugbauteilen und Bauteilgruppen umzusetzen. |
| 13. Inhalt: | **Werkstoffmechanische Grundlagen**<br>• Versagensformen bei zyklischer Beanspruchung<br>• werkstoffkundliche Grundlagen<br>• Zyklische Rissentstehung und -wachstum<br>• Einflussgrößen auf die Lebensdauer<br>**Experimentelle Untersuchungsmethoden**<br>• Werkstoffkennwerte<br>• Ein- und mehrstufige Versuche<br>• Bauteilversuche mit realer Beanspruchung<br>**Berechnungsmethoden** |

| | |
|---|---|
| | • Dauerfestigkeitsschaubilder<br>• Nennspannungskonzept<br>• Kerbspannungs Konzept<br>• Örtliches Konzept<br>• Betriebsfestigkeitskonzepte<br>• Bruchmechanisches Konzept<br>• Normung und Regelwerke<br>• Lebensdauer und Ausfallwahrscheinlichkeit<br>**Betriebsfestigkeitskonzepte im Fahrzeugbau**<br>• Allgemeine Vorgehensweise<br>• Spezielle Konzepte Im Fahrzeugbau<br>• Optimierungsmöglichkeiten |
| 14. Literatur: | - Manuskript zur Vorlesung<br>- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, VDI Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 175701 Vorlesung Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik<br>• 175702 Übung Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17571 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT auf Tablet-PC, Folien, Animationen |
| 20. Angeboten von: | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre |

# Modul: 30460 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041400501 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Hirth |
| 9. Dozenten: | • Thomas Hirth<br>• Ursula Schließmann<br>• Steffen Rupp |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>➞<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>➞ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>➞<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Empfohlen: Grundlagen Erneuerbare Energien Grundlagen der energetischen Nutzung von Biomasse |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• kennen die biogenen Rohstoffquellen, Aufbereitungs- und Konversionsprozesse und Produkte einer Bioraffinerie - kennen die biologischen Verfahren zur Herstellung von biogenen Energieträgern (Biogas, Bioethanol, Biobutanol, Algen) und Chemierohstoffen<br>• kennen die chemischen Verfahren zur Herstellung von biogenen Energieträgern (Biodiesel) und Chemierohstoffen<br>• wissen um Einsatz der Biomasse und Anwendungen der biobasierten Energieträger und Chemierohstoffe<br>• kennen die Auswirkungen der Konversionsprozesse im Hinblick auf Energieeffizienz und CO2- Reduktionsstrategie<br>• kennen die Problematik Biomasse zu Lebensmittel bzw. zu Energieträgern |
| 13. Inhalt: | • Nachhaltige Rohstoffversorgung<br>• Aufbau einer Bioraffinerie - Rohstoffe, Prozesse und Produkte<br>• Biologische Verfahren zur Herstellung von Energieträgern und Chemierohstoffen<br>• Chemische Verfahren zur Herstellung von Energieträgern und Chemierohstoffen |

| | |
|---|---|
| | • Auswirkungen von Konversionsprozessen auf die CO2 Bilanz |
| 14. Literatur: | • Hirth, Thomas, Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie, Vorlesungsmanuskript.<br>• Trösch, Walter, Hirth, Thomas, Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe), Vorlesungsmanuskript.<br>• Ulmann, Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH.<br>• Kamm, Gruber, Kamm Biorefineries - Industrial processes and products |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 304601 Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie<br>• 304602 Vorlesung Biologische und chemische Verfahren zur industriellen Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)<br>• 304603 Exkursion |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenz: 70 h<br>Selbststudium: 110 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30461 Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074010720 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Prof. Lothar Gaul |
| 9. Dozenten: | Lothar Gaul |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | HM I-III, TM I-IV |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randelemente Methode (Boundary Element Method, BEM). Sie sind in der Lage, einfache analytische Berechnungen durchzuführen und verstehen Stärken und Schwächen der Methode im Vergleich zu anderen numerischen Verfahren. |
| 13. Inhalt: | Das Konzept der BEM: Vergleich mit der Finiten Elemente Methode (FEM), Grundlagen der BEM, Prinzip der gewichteten Residuen, Reziprozitäts- Theorem, Transformation auf den Rand, eindimensionale Beispiele, Balken und Stäbe.<br><br>Formulierung der Laplace und der Poisson Gleichungen in zwei und drei Dimensionen mit Hilfe der direkten Methode: Wärmeleitung, gemischte Randwert-Probleme, Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, numerische Lösung durch Punktkollokation, Behandlung von Gebietsintegralen, orthotropes Materialverhalten, Substruktur Technik.<br><br>BEM in der Akustik: Wellen- und Helmholtzgleichungen, fundamental Lösungen im Frequenzund Zeitbereich, Kirchhoff- und Somigliana-Integralgleichungen. Anwendungen: ausbreitende und stehende Schallwellen.<br><br>BEM in der Elastomechanik: Lamé-Navier- Gleichungen, statische und dynamische Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, Somigliana-Identität, numerische Lösung durch Punktkollokation. Anwendungen: Ausbreitung von Körperschall, Spannungsberechnung mit der BEM.<br><br>Ausblick auf fortgeschrittene Themengebiete: dual reciprocity BEM, hybride BE Formulierungen, Kopplung zwischen BEM und FEM. |
| 14. Literatur: | Gaul, Fiedler: Methode der Randelemente, Vieweg (1997)<br>Gaul, Kögl, Wagner: Boundary Element Methods, Springer (2003)<br>Steinbach: Numerische Näherungsverfahren, Teubner (2003) |

| | |
|---|---|
| | 100 online lecture: www.bem.uni-stuttgart.de |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 336301 Vorlesung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics<br>• 336302 Übung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33631 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, PC, Internet |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410042 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Friedrich |
| 9. Dozenten: | Andreas Friedrich |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen |
| 12. Lernziele: | Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können aus thermodynamischen Daten Zellspannungen und theoretische Wirkungsgrade ermitteln. Die Teilnehmer/-innen kennen die wichtigsten Werkstoffe und Materialien in der Brennstoffzellentechnik und können die Funktionsanforderungen benennen. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mathematischen Zusammenhänge, um Verluste in Brennstoffzellen zu ermitteln und technische Wirkungsgrade zu bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Untersuchungsmethoden für Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmer/-innen können die wichtigsten Anwendungsbereiche von Brennstoffzellensystemen und ihre Anforderungen benennen. Sie besitzen die Fähigkeit, typische Systemauslegungsaufgaben zu lösen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen und Triebkräfte der relevanten Märkte, die zu der Entwicklung von Brennstoffzellen und der Einführung einer Wasserstoffinfrastruktur führen. |
| 13. Inhalt: | • **Einführung in die Energietechnik,** Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie; Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -<br>• **Thermodynamische Grundlagen** der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie DeltaG, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale<br>• **Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen,** Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von |

Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie
- **Technischer Wirkun gsgrad** , Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen; U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm`scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**Technik und Systeme (SS):**

- **Überblick:** Einsatzgebiete von Brennstoffzellensystemen, stationär, mobil, portabel
- **Brennstoffzellensysteme ,** Niedertemperaturbrennstoffzellen, Alkalische Brennstoffzellen, Phosphorsaure Brennstoffzellen-, Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen, Direktmethanol-Brennstoffzellen, Hochtemperaturbrennstoffzellen, Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen, Oxidkeramische Brennstoffzellen
- **Einsatzbereiche von Brennstoffzellensystemen,** Verkehr: Automobilsystem, Auxiliary Power Unit (APU), Luftfahrt, stationäre Anwendung: Dezentrale Blockheizkraftwerke, Hausenergieversorgung, Portable Anwendung: Elektronik, Tragbare Stromversorgung, Netzunabhängige Stromversorgung
- **Brenngasbereitstellung und Systemtechnik** , Wasserstoffherstellung: Methoden, Reformierung, Systemtechnik und Wärmebilanzen,
- **Ganzheitliche Bilanzierung** , Umwelt, Wirtschaftlichkeit, Perspektiven der Brennstoffzellentechnologien

14. Literatur:

- Vorlesungszusammenfassungen,

empfohlene Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik
- 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.

20. Angeboten von:

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052110003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Joachim Burghartz |
| 9. Dozenten: | Joachim Burghartz |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung) |
| 12. Lernziele: | Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung |
| 13. Inhalt: | 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.<br><br>• Grundlagen der Mikroelektronik<br>• Lithografieverfahren<br>• Wafer-Prozesse<br>• CMOS-Gesamtprozesse<br>• Packaging und Test<br>• Qualität und Zuverlässigkeit |
| 14. Literatur: | - D. Neamon:Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002<br>- S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990<br>- S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981<br>- P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.<br>- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung) |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32251 | Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min. |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | PowerPoint | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 17170 Elektrische Antriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 051010013 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow |
| 9. Dozenten: | Jörg Roth-Stielow |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Studierende...<br>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.<br>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.<br>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.<br>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen der Antriebstechnik<br>• Elektronische Stellglieder<br>• Gleichstrommaschine<br>• Drehfeldmaschinen |
| 14. Literatur: | • Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 2004<br>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2; Springer, Berlin, 1995<br>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme; B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006<br>• Heumann, K.: Grundlagen der LeistungselektronikB. G. Teubner, Stuttgart, 1989 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe<br>• 171702 Übung Elektrische Antriebe |

| | |
|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17171 Elektrische Antriebe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafel, Folien, Beamer |
| 20. Angeboten von: | Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe |

# Modul: 30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041310008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Schmidt |
| 9. Dozenten: | Michael Schmidt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Im Modul Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte haben die Studenten im Teil 1<br>die Systematik energetischer Anlagen differenziert nach Ein- und Mehrwegeprozesse und die Methoden<br>zu deren energetischer Bewertung kennen gelernt. Im Teil 2 die Systematik der Lösungen zur<br>Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderlichen Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen<br>ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben.<br><br>Erworbene **Kompetenzen** :<br>Die Studenten<br>• sind mit den Anlagen der Energiewandlung vertraut,<br>• beherrschen die Methoden zur Bewertung<br>• kennen die Einbettung in übergeordnete gekoppelte und entkoppelte Versorgungssysteme<br>• sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut,<br>• können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren,<br>• können die notwendigen Anlagen auslegene |
| 13. Inhalt: | • Energietechnische Begriffe<br>• Energietechnische Bewertungsverfahren<br>• Einwegprozess zur Wärme- und Stromerzeugung<br>• Mehrwegprozesse zur gekoppelten Erzeugung und zur Nutzung von Umweltenergien<br>• Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen<br>• Bewertung der Schadstofferfassung<br>• Luftströmung an Erfassungseinrichtungen<br>• Luftführung, Luftdurchlässe<br>• Auslegung nach Wärme- und Stofflasten<br>• Bewertung der Luftführung |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994<br>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004<br>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag,1998<br>• Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 306401 Vorlesung Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen<br>• 306402 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30641 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042510001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Günter Scheffknecht |
| 9. Dozenten: | Günter Scheffknecht |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014, 2. Semester<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben. |
| 13. Inhalt: | Vorlesung und Übung, 4 SWS<br>1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme<br>2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch<br>3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung<br>4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe<br>5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen<br>6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie<br>7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen<br>8) Treibhausgasemissionen<br>9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien |
| 14. Literatur: | - Vorlesungsmanuskript<br>- Unterlagen zu den Übungen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik |

| | | |
|---|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 56 h |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 124 h |
| | Gesamt: | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 | |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | • Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen<br>• Tafelanschrieb | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik | |

# Modul: 30390 Festigkeitslehre I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041810010 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Stefan Weihe |
| 9. Dozenten: | Stefan Weihe |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Einführung in die Festigkeitslehre<br>• Werkstoffkunde I + II |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten. |
| 13. Inhalt: | • Spannungs- und Formänderungszustand<br>• Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung<br>• Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten<br>• Sicherheitsnachweise<br>• Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung<br>• Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung<br>• Berechnung von Druckbehältern<br>• Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung<br>• Bruchmechanik<br>• Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen |
| 14. Literatur: | - Manuskript zur Vorlesung<br>- Ergänzende Folien (online verfügbar)<br>- Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I<br>• 303902 Übung Festigkeitslehre I |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium: 138 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien |
| 20. Angeboten von: | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre |

# Modul: 32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041400202 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Hirth |
| 9. Dozenten: | • Günter Tovar<br>• Thomas Hirth |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>➞<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>➞ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>➞<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik und Grundlagen der Physikalischen Chemie |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen die Theorie der Grenzflächenthermodynamik, -analytik und -prozesse, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen und ihre Bestimmungsmethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik der Grenzflächen für Anwendungen in der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung).<br>Die Studierenden beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik von Nanomaterialien für deren Anwendung. |
| 13. Inhalt: | Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen<br><br>Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung, Schäume)<br>Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Emulsionen, Grenzflächenspannung)<br>Grenzflächenkombination fest-gasförmig (Adsorption, Gaschromatographie, Aerosole)<br>Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung, Reinigung, Flüssigkeitschromatographie)<br>Grenzflächenkombination fest-fest (Adhäsion, Schmierung)<br>Analytik und Charakterisierung von Grenzflächen<br>Aufbau und Struktur von Nanomaterialien,<br>Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien |

| | |
|---|---|
| | Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien |
| 14. Literatur: | • Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript.<br>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.<br>• Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.<br>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.<br>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 329901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen<br>• 329902 Vorlesung Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32991 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041310001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Schmidt |
| 9. Dozenten: | Michael Schmidt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Höhere Mathematik I + II<br>• Technische Mechanik I + II |
| 12. Lernziele: | Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.<br><br>Erworbene **Kompetenzen:**<br>Die Studenten<br><br>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,<br>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes<br>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und<br>• funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit |
| 13. Inhalt: | • Systematik der heiz- und rumlufttechnischen Anlagen<br>• Strömung in Kanälen und Räumen<br>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung<br>• Wärmeleitung<br>• Thermodynamik feuchter Luft<br>• Verbrennung<br>• meteorologische Grundlagen<br>• Anlagenauslegung<br>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit |
| 14. Literatur: | • Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag,München, 2007<br>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 |

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


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

# Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072200002 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Rainer Gadow |
| 9. Dozenten: | Rainer Gadow |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studenten können:<br>• Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.<br>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.<br>• werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.<br>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.<br>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.<br>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.<br>• in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.<br>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden. |
| 13. Inhalt: | Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien<br>zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik<br>berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische<br>werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurstechnischen Beispielen<br>aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen<br>Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.<br>Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht. |

| | |
|---|---|
| | Stichpunkte:<br>• Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.<br>• Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.<br>• Abgrenzung Keramik zu Metallen.<br>• Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung.<br>• Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt.<br>• Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker- , Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen.<br>• Füge- und Verbindungstechnik.<br>• Sintertheorie und Ofentechnik.<br>• Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele). |
| 14. Literatur: | Skript<br><br>**Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3** |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I<br>• 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072420002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hermann Sandmaier |
| 9. Dozenten: | Hermann Sandmaier |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | Im Modul Mikrosystemtechnik<br>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt<br>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren<br>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.<br><br>Erworbene Kompetenzen:<br><br>Die Studierenden<br>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben<br>• 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<br>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST<br>• 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: | - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009<br>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008<br>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006<br>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005<br>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,<br>- Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000<br>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001<br><br>Online-Vorlesungen:<br>- http://www.sensedu.com<br>- http://www.ett.bme.hu/memsedu<br><br>Lernmaterialien:<br>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS<br><br>Übungen zur Vorlesung |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | 33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) |
| 19. Medienform: | Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial |
| 20. Angeboten von: | Mikrosystemtechnik |

# Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042310004 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Damian Vogt |
| 9. Dozenten: | Damian Vogt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen<br>• Technische Thermodynamik I + II<br>• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre |
| 12. Lernziele: | Der Studierende<br>• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen<br>• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)<br>• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen<br>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen |
| 13. Inhalt: | • Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung<br>• Bauarten<br>• Thermodynamische Grundlagen<br>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen<br>• Strömungsmechanische Grundlagen<br>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile<br>• Ähnlichkeitsgesetze<br>• Turbinen- und Verdichtertheorie<br>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung |

| | |
|---|---|
| | • Maschinenkomponenten<br>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren<br>• Instationäre Phänomene |
| 14. Literatur: | • Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart<br>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005<br>• Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamutoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000<br>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001<br>• Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 140701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14071 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | 30820 Thermische Strömungsmaschinen |
| 19. Medienform: | Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung |
| 20. Angeboten von: | Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium |

# Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041710001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Christian Bonten |
| 9. Dozenten: | Christian Bonten |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen. |
| 13. Inhalt: | • Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer<br>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe<br>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze<br>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe<br>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandgleichungen<br>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe<br>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren<br>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik |

| | |
|---|---|
| | • Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling |
| 14. Literatur: | • Präsentation in pdf-Format<br><br>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: *Werkstoffkunde Kunststoffe* , Hanser Verlag<br><br>• W. Michaeli: *Einführung in die Kunststoffverarbeitung* , Hanser Verlag /><br><br>• G. Ehrenstein: *Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften* , Hanser Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden<br>Summe : 180 Stunden<br><br>Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | • 37690 Kunststoff-Konstruktionstechnik<br>• 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik<br>• 18380 Kunststoffverarbeitung 1<br>• 39420 Kunststoffverarbeitung 1<br>• 18390 Kunststoffverarbeitung 2<br>• 39430 Kunststoffverarbeitung 2<br>• 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik<br>• 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen<br>• 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen<br>• 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling<br>• 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling<br>• 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe<br>• 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe |
| 19. Medienform: | • Beamer-Präsentation<br>• Tafelanschriebe |
| 20. Angeboten von: | Institut für Kunststofftechnik |

# Modul: 14150 Leichtbau

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041810002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Michael Seidenfuß |
| 9. Dozenten: | • Stefan Weihe<br>• Michael Seidenfuß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014, 2. Semester<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Einführung in die Festigkeitslehre<br>• Werkstoffkunde I und II |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen. |
| 13. Inhalt: | • Werkstoffe im Leichtbau<br>• Festigkeitsberechnung<br>• Konstruktionsprinzipien<br>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen<br>• Verbindungstechnik<br>• Zuverlässigkeit<br>• Recycling |
| 14. Literatur: | - Manuskript zur Vorlesung<br>- Ergänzende Folien (online verfügbar)<br>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft<br>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 141501 Vorlesung Leichtbau<br>• 141502 Leichtbau Übung |

| | | |
|---|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: | 42 h |
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 138 h |
| | Gesamt: | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 | |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre | |

# Modul: 33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070410740 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine |
| 9. Dozenten: | Andre Schmidt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014, 5. Semester<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | TM 1-4 |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (FEM), ihrer rechentechnischen Umsetzung sowie ihrer Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus Statik und Dynamik. |
| 13. Inhalt: | Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze.<br><br>Direkte Methode, Methode der gewichteten Resiuden, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM.<br><br>Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen.<br><br>Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration |
| 14. Literatur: | - Manuskript zur Vorlesung<br>- Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000)<br>- Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004)<br>- Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008)<br>- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002) |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 333401 Vorlesung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik<br>• 333402 Übung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33341 | Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | Overhead, Tafel, Beamer | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041810011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Siegfried Schmauder |
| 9. Dozenten: | Siegfried Schmauder |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet.<br>Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen. |
| 13. Inhalt: | • Elastizitätstheorie<br>• Spannungsfunktionen<br>• Energiemethoden<br>• Differenzenverfahren<br>• Finite-Elemente-Methode<br>• Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens<br>• Traglastverfahren<br>• Gleitlinientheorie<br>• Seminar "Multiskalige Materialmodellierung" inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE |
| 14. Literatur: | Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet<br>Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation<br>• 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudium: 138 h<br>Summe: 180 h |

| | |
|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien |
| 20. Angeboten von: | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre |

# Modul: 33270 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041900011 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Manfred Piesche |
| 9. Dozenten: | Manfred Piesche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik<br>Formal: keine |
| 12. Lernziele: | Die Lehrveranstaltung vermittelt zum einen die mathematisch-physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen und zum anderen Kenntnisse zur Erfassung von Messgrößen, die Fluidströmungen und mitgeführte Partikel charakterisieren.<br>In der Vorlesung „Mehrphasenströmungen" lernen die Studierenden mathematisch-numerische Modelle zur Beschreibung von Mehrphasenströmungen kennen und können diese schließlich selbst anwenden.<br>In der Vorlesung „Strömungs- und Partikelmesstechnik" werden die physikalischen Grundlagen für Partikelmessungen im Online- und Laborbetrieb vermittelt.<br><br>Die Studierenden sind dann in der Lage, aufgabenspezifisch geeignete Messgeräte auszuwählen und die resultierenden Messergebnisse in Bezug auf ihr Zustandekommen kritisch zu beurteilen. |
| 13. Inhalt: | Mehrphasenströmungen:<br>• Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren<br>• Kritische Massenströme<br>• Blasendynamik<br>• Bildung und Bewegung von Blasen<br>• Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln<br>• Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen<br>• Kritischer Strömungszustand in Gas- Feststoffgemischen<br>• Strömungsmechanik des Fließbettes<br>Strömungs- und Partikelmesstechnik:<br>• Modellgesetze bei Strömungsversuchen<br>• Aufbau von Versuchsanlagen<br>• Messung der Strömungsgeschwindigkeit nach Größe und Richtung (mechanische, pneumatische, elektrische und magnetische Verfahren)<br>• Druckmessungen |

| | |
|---|---|
| | • Temperaturmessungen in Gasen<br>• Turbulenzmessungen<br>• Sichtbarmachung von Strömungen<br>• Optische Messverfahren (Schatten-, Schlieren-, Interferenzverfahren, LDA-Verfahren, Durchlichttomografie)<br>• Kennzeichnung von Einzelpartikeln<br>• Darstellung und mathematische Auswertung von Partikelgrößenverteilungen<br>• Sedimentations-, Beugungs- und Streulicht-, Zählverfahren<br>• Siebanalyse<br>• PDA-Verfahren<br>• Tropfengrößenmessungen |
| 14. Literatur: | • Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006<br>• Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971<br>• Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002<br>• Müller, R.: Teilchengrößenmessung in der Laborpraxis, Wiss. Verl.-Ges., 1996<br>• Allen, T.: Particle size measurement, Chapman + Hall, 1968.<br>• Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmechanik, AT-Fachverlag, 1990 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 332701 Vorlesung Mehrphasenströmungen<br>• 332702 Vorlesung Strömungs- und Partikelmesstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 46 h<br>Selbststudium: 134 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33271 Partikeltechnik in der Mehrphasenströmung (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041810003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Siegfried Schmauder |
| 9. Dozenten: | Siegfried Schmauder |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Pflichtmodule mit Wahl |
| 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: | **I. Werkstofftechnik**<br><br>**Grundlagen**<br><br>• Versetzungstheorie<br>• Plastizität<br>• Festigkeitssteigerung<br><br>**Mechanisches Verhalten**<br><br>• statische Beanspruchung<br>• schwingende Beanspruchung<br>• Zeitstandverhalten<br><br>**Stoffgesetze**<br><br>• Mathematische Grundlagen<br>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten<br>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten<br><br>**Neue Werkstoffe**<br><br>• Keramiken |

- Polymere
- Verbundwerkstoffe

**II. Werkstoffsimulation**

**Was ist ein Modell?**

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

**Modellierung auf unterschiedlichen Skalen**

Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen

**Monte Carlo Methode**

**Molekulardynamik Methode**

**Kristallplastizität und Versetzungstheorie**

**Mikro-/Meso-/Makromechanik**

**Finite Elemente Methode**

**Bruch- und Schädigungsmechanik**

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

# 120 Grundfächer

Zugeordnete Module:

10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren
11580 Elektrische Maschinen I
13550 Grundlagen der Umformtechnik
13590 Kraftfahrzeuge I + II
13750 Technische Strömungslehre
13830 Grundlagen der Wärmeübertragung
13840 Fabrikbetriebslehre
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II
14160 Methodische Produktentwicklung
14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
16260 Maschinendynamik
18610 Konzepte der Regelungstechnik
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik
33170 Motorische Verbrennung und Abgase
43540 Werkzeuge der Blechumformung

# Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070000001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Stefan Böttinger |
| 9. Dozenten: | Stefan Böttinger |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden können<br>• die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären<br>• ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären<br>• unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten |
| 13. Inhalt: | • Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS<br>• Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe<br>• Motoren und Zusatzaggregate<br>• Fahrwerke und Fahrkomfort<br>• Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden<br>• Fahrzeug und Gerät<br>• Strömungstechnische Grundlagen<br>• Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder<br>• Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher<br>• Grundschaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing)<br>• Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen<br>• Anwendungsbeispiele |
| 14. Literatur: | • Skript<br>• Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 139001 Vorlesung und Übung Ackerschlepper und Ölhydraulik<br>• 139002 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts<br>• 139003 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>**Gesamt: 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, Skript |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052601011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Nejila Parspour |
| 9. Dozenten: | Nejila Parspour |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrom-, Synchron und Asynchronmaschine. Sie kennen die Berechnung magnetischer Kreise. |
| 13. Inhalt: | • Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise<br>• Antriebstechnische Zusammenhänge<br>• Verluste in elektrischen Maschinen<br>• Behandelte Maschinentypen:<br>1) **Synchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Einführung in das rotorflussorientierte dynamische Model, Bauformen und Einsatzgebiete<br>2) **Asynchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete<br>3) **Gleichstrommaschine:** Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete |
| 14. Literatur: | • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892,ISBN-13: 978-3642029899<br>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545<br>• Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen,ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244<br>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975<br>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988<br>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962<br>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I |

| | |
|---|---|
| | • 115802 Übung Elektrische Maschinen I |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | **Präsenzzeit:** 56 h<br>**Selbststudium/Nacharbeitszeit:** 124 h<br>**Summe:** 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11581 Elektrische Maschinen I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | 21690 Elektrische Maschinen II |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, ILIAS |
| 20. Angeboten von: | Institut für Elektrische Energiewandlung |

# Modul: 13840 Fabrikbetriebslehre

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410002 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Thomas Bauernhansl |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | *Kernmodul „Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation“* |
| 12. Lernziele: | **Fabrikbetriebslehre - Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I):** Der Studierende kennt die einzelnen Unternehmensbereiche und beherrscht Methodenwissen in den einzelnen Bereichen um diese von der Produktentwicklung bis zum Fabrikbetrieb optimal zu gestalten.<br><br>**Fabrikbetriebslehre - Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II):** Der Studierende hat nach diesem Modul detaillierte Kenntnisse über das Thema Kosten- und Leistungsrechnung, LifeCycle Management und Optimierung der Produktion. Er beherrscht Methodenwissen, um die Inhalte in die Praxis umzusetzen. |
| 13. Inhalt: | **Fabrikbetriebslehre - Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I):** Ausgehend von der Bedeutung, den Treibern und den Optimierungsphilosophien der Produktion werden im Verlauf der Vorlesung die einzelnen Elemente von produzierenden Unternehmen erläutert, wobei der Schwerpunkt auf den eingesetzten Methoden liegt. Nach der Produktentwicklung (Innovation und Entwicklung) werden die Arbeitsplanung, die Fertigungs- und Montagesystemplanung, die Fabrikplanung, das Auftragsmanagement sowie das Supply Chain Management betrachtet. Abschließend werden zum Thema Produktionsmanagement die Grundlagen von ganzheitlichen Produktionssystemen, die Wertstrommethode sowie Methoden zur Prozessoptimierung und Führungsinstrumente erläutert.<br><br>**Fabrikbetriebslehre - Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II):** betrachtet die Fabrik auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Ausgehend von der vertiefenden Betrachtung von Unternehmensmodellen und deren Rechtsformen wird die Wirtschaftlichkeitsrechnung vertieft. Dabei wird speziell auf produktionstechnische Fragestellungen des betrieblichen Rechnungswesens eingegangen. Außerdem werden Methoden der Entscheidungsfindung bei Investitionen, Methoden zur Berücksichtigung von Unsicherheiten und zum Life Cycle Management behandelt. Im letzten Teil werden Methoden zur Optimierung der Produktion gelehrt. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsskript als PDF-Dokument online bereitgestellt,<br>• Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen |

| | |
|---|---|
| | • Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007,<br>• Einführung in die Organisation der Produktion, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2006 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 138401 Vorlesung Fabrikbetriebslehre Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I)<br>• 138402 Übung Fabrikbetriebslehre Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I)<br>• 138403 Vorlesung Fabrikbetriebslehre Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II)<br>• 138404 Übung Fabrikbetriebslehre Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II) |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 63 Stunden<br><br>Selbststudium: 117 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13841 Fabrikbetriebslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PowerPoint, Folien (Overhead), Video, Animation |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 040800010 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Nach Ankuendigung |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg |
| 9. Dozenten: | Andreas Kronenburg |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung |
| 13. Inhalt: | **Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I & II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):**<br>• Erhaltungsgleichungen; Thermodynamik; molekularer Transport; chemische Reaktion; Reaktionsmechanismen; laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen.<br>• Gestreckte Flammenstrukturen; Zündprozesse; Flammenstabilität; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung; Schadstoffbildung; Spray-Verbrennung<br>**An equivalent course is taught in English:**<br>**Combustion Fundamentals I & II (summer term only, taught in English):**<br>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.<br>• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics; ignition; stability; turbulent reacting flows; pollutants and their formation; spray combustion |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript<br>• Warnatz, Maas, Dibble, "Verbrennung", Springer-Verlag |

| | |
|---|---|
| | • Warnatz, Maas, Dibble, "Combustion", Springer<br>• Turns, "An Introduction to Combustion", Mc Graw Hill |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II<br>• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung)<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h<br><br>**Gesamt: 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | • Tafelanschrieb<br>• PPT-Präsentationen<br>• Skripte zu den Vorlesungen |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische Verbrennung |

# Modul: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070820101 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Nils Widdecke |
| 9. Dozenten: | • Jochen Wiedemann<br>• Jens Neubeck<br>• Nils Widdecke |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Zusatzmodule<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Kraftfahrzeuge -->Grundfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kraftfahrzeuge I/II |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die<br>Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen<br>Einflussgrößen. Sie kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Aerodynamik,<br>den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugumund -durchströmung sowie die versuchstechnischen<br>Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren. |
| 13. Inhalt: | • Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querdynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration.<br>Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.<br>• Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.<br>• Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik<br>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004) |

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 330201 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I + II<br>• 330202 Vorlesung Kfz-Aerodynamik II<br>• 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h,<br>Gesamt 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrwesen |

# Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 073210001 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Mathias Liewald |
| 9. Dozenten: | Mathias Liewald |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden<br>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung<br>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen<br>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit<br>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen<br>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut |
| 13. Inhalt: | Grundlagen:<br>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächen behandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.<br>Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen. |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Download: Folien „Einführung in die Umformtechnik 1/2"<br>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3<br>• K. Siegert: Strangpressen<br>• H. Kugler: Umformtechnik<br>• K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden<br>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik<br>• G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge<br>• R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 135501 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik I<br>• 135502 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb |
| 20. Angeboten von: | Institut für Umformtechnik |

# Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070800003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Bargende |
| 9. Dozenten: | Michael Bargende |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Wahlpflichtmodule (12 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Compulsory Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Grundfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden. |
| 13. Inhalt: | Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen. |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript<br>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007<br>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Verbrennungsmotoren |

# Modul: 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410010 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | Klaus Spindler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Technische Thermodynamik I/II<br>• 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten<br>• Integral- und Differentialrechnung<br>• Strömungslehre |
| 12. Lernziele: | Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden. |
| 13. Inhalt: | stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw.- senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperaturausgleich im halbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff´sches Gesetz, Plank´sches Gesetz, Lambert´sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode |
| 14. Literatur: | • Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6th edition. J. Wiley & Sons, 2007 |

| | |
|---|---|
| | • Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5th edition. J. Wiley & Sons, 2007<br>• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stofffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006<br>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004<br>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage<br>• Formelsammlung und Datenblätter<br>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung<br>• 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13831 Grundlagen der Wärmeübertragung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | • Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes<br>• Folien auf Homepage verfügbar<br>• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810110 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Frank Allgöwer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden:<br>• 074710001 Systemdynamik<br>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik |
| 12. Lernziele: | Der Studierende<br>• kennt die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und ist in der Lage diese an realen Systemen anzuwenden<br>• kann Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren<br>• kennt und versteht die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik |
| 13. Inhalt: | • Erweiterte Regelkreisstrukturen<br>• Struktureigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme<br>• Lyapunov - Stabilitätstheorie<br>• Reglerentwurf für lineare und nichtlineare Systeme |
| 14. Literatur: | • H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.<br>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.<br>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.<br>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.<br>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik<br>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 63h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h<br>Gesamt: 180h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |

20. Angeboten von:

# Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070800001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Jochen Wiedemann |
| 9. Dozenten: | Jochen Wiedemann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Wahlpflichtmodule (12 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Tongji -->Outgoing -->Compulsory Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Kraftfahrzeuge -->Grundfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepte. |
| 13. Inhalt: | Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte |
| 14. Literatur: | • Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,<br>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007<br>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007<br>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005 |

| | |
|---|---|
| | • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II<br>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | 13590 Kraftfahrzeuge I + II |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrwesen |

# Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070800002 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß |
| 9. Dozenten: | Hans-Christian Reuß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Wahlpflichtmodule (12 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.<br><br>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen. |
| 13. Inhalt: | **VL Kfz-Mech I:**<br><br>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik<br>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)<br>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)<br>• Getriebeelektronik<br>• Lenkung<br>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung<br>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre)<br>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)<br><br>**VL Kfz-Mech II:**<br><br>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme) |

| | |
|---|---|
| | • Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse<br>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)<br><br>**Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik**<br><br>• Rapid Prototyping (Simulink)<br>• Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink<br>• Elektronik |
| 14. Literatur: | Vorlesungsumdruck: „Kraftfahrzeugmechatronik I“ (Reuss)<br><br>Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I<br>• 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II<br>• 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung (Beamer), Laborübungen (am PC, betreute Zweiergruppen) |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrzeugmechatronik |

# Modul: 16260 Maschinendynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810004 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | Peter Eberhard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik I-III |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen. |
| 13. Inhalt: | Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipe der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmitschrieb<br>• Vorlesungsunterlagen des ITM<br>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden<br>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 162601 Vorlesung Maschinendynamik<br>• 162602 Übung Maschinendynamik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710010 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz |
| 9. Dozenten: | Hansgeorg Binz |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module<br>• Konstruktionslehre I - IV oder<br>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.<br>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II |
| 12. Lernziele: | Im Modul Methodische Produktentwicklung<br>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,<br>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.<br>Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden<br>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,<br>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,<br>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,<br>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,<br>• kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, |

| | |
|---|---|
| | • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,<br>• beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.<br><br>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.<br><br>Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft. |
| 14. Literatur: | • Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung<br>• Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007<br>• Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007<br>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I<br>• 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II<br>• 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min;bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafel |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design |

# Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500002 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Resch |
| 9. Dozenten: | Colin Glass |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Verbrennungstechnik -->Ergänzungsfächer Verbrennungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) |
| 12. Lernziele: | • Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.<br>• Die Studenten verstehen den Prozess der Abbildung der Realität durch Modelle, über die Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung.<br>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)<br>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)<br>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf) |
| 14. Literatur: | Wird während der Vorlesung angegeben. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I<br>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I<br>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II<br>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 60 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13881 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 |

| | |
|---|---|
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 33170 Motorische Verbrennung und Abgase

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070810102 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Dietmar Schmidt |
| 9. Dozenten: | Dietmar Schmidt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Grundfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Verbrennungsmotoren |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen die physikalischen und chemischen Prozesse in Verbrennungsmotoren<br>(z. B. Reaktionskinetik, Brennstoffe, Turbulenz- Chemie Interaktion), die Reaktionswege zur<br>Schadstoffbildung und deren Vermeidungsstrategien bzw. Abgasnachbehandlungtechnologien.<br><br>Die Studenten sind in der lage Zusammenhänge herzustellen, zu interpretieren und entsprechende Lösungsstrategien zu entwickeln. |
| 13. Inhalt: | • Motorische Verbrennung: Grundlagen; Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation<br>(am Beispiel Klopfen beim Ottomotor, Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz Chemie-WW (laminare<br>und turbulente Flammengeschwindigkeit); Zeit- und Längenskalen bei laminarer und turbulenter Verbrennung; Verbrennung im Otto-, Diesel- und HCCImotor<br>• Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen;<br>primäre Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffen, innermotorische Maßnaqhmen; Abgasnachbehandlung |
| 14. Literatur: | Vorlesungsumdruck Motorische Verbrennung und Abgase<br>Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 331701 Vorlesung Motorische Verbrennung und Abgase |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h,<br>Gesamt 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33171 Motorische Verbrennung und Abgase (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |

20. Angeboten von: Verbrennungsmotoren

# Modul: 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600501 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | • Corinna Salander<br>• Dietrich Bögle |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung kennen die Grundsätze der Schienenfahrzeugtechnik und des -betriebs und können:<br>• die Einsatzbereiche der verschiedenen Bahnsysteme unter Berücksichtigung des Systemzusammenhangs von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb verstehen und erläutern,<br>• einfache Berechnungen zur Fahrdynamik durchführen,<br>• den Aufbau von Schienenfahrzeugen erläutern und die Grundsätze der Konzeptionsmethoden verstehen,<br>• den Aufbau, die Funktionsweise und die Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten erläutern,<br>• den wirtschaftlichen Einsatz von Schienenfahrzeugen erläutern,<br>• Schienenfahrzeugkonzepte beschreiben und grundlegend im Zusammenhang des Einsatzzweckes einschätzen,<br>• umweltrelevante Aspekte einschätzen und Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen darlegen,<br>• rechtliche Grundlagen des Bahnbetriebs und der Zulassung der Schienenfahrzeuge nachvollziehen,<br>• fahrzeugrelevante Anforderungen aufgrund der Eisenbahninfrastruktur im Zusammenhang des Bahnbetriebs definieren,<br>• Bahnanlagen definieren (inkl. Bahnstromversorgung) und Betriebsformen erklären sowie<br>• sicherungstechnische Einrichtungen der Fahrzeuge und der Infrastruktur entsprechend dem jeweiligen Zweck erklären und auswählen. |

| | |
|---|---|
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung werden die technischen und betrieblichen Aspekte der Schienenfahrzeugtechnik vermittelt:<br>• Überblick über die verschiedenen Verkehrsträger, die Mobilität, die Eisenbahntechnik und Betriebsformen der Bahnen,<br>• Systemzusammenhang bei Bahnen: Fahrzeuge - Infrastruktur - Betrieb,<br>• Vorschriften zum Betrieb von Schienenfahrzeugen und Eisenbahnen sowie deren Infrastruktur,<br>• Einführung in die Spurführungsmechanik,<br>• Grundlagen der Fahrdynamik und der Energieverbrauchsberechnung im Zusammenhang des Bahnbetriebs und der Fahrzeuganforderungen,<br>• Einführung in die Fahrzeitenberechnung,<br>• Aufbau der Fahrzeuge - wesentliche Komponenten und Baugruppen,<br>• Einführung in die Antriebstechnik elektrischer Triebfahrzeuge,<br>• Einführung in die Antriebstechnik von Dieseltriebfahrzeugen,<br>• Lärm- und Abgasemissionen von Schienenfahrzeugen sowie Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen,<br>• Einführung in Methoden zur Konzeption von Schienenfahrzeugen,<br>• Analyse von Fahrzeugen bezüglich des Einsatzzweckes,<br>• Wirtschaftlichkeit von Schienenfahrzeugen,<br>• Einführung in die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen sowie Zulassung und Abnahme von Schienenfahrzeugen,<br>• Sicherheit im Bahnbetrieb - Sicherungstechniken der Infrastruktur und der Schienenfahrzeuge,<br>• Betriebsformen, Bahnanlagen und Planungsgrundsätze der Eisenbahninfrastruktur im Systemverbund Bahn,<br>• 2 Versuche: Fahrdynamische Simulation und Stadtbahnfahrschule |
| 14. Literatur: | • Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>• Übungsaufgaben<br>• Janicki, J.: Fahrzeugtechnik - Teil 1 und 2. Mainz: Bahn-Fachverlag<br>• Gralla, D.: Eisenbahnbremstechnik. Düsseldorf: Werner Verlag<br>• Matthews, V.: Bahnbau. Stuttgart: Teubner-Verlag<br>• Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Stuttgart: Teubner-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 142001 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb<br>• 142002 Übung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb<br>• 142003 Versuche Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb<br>• 142004 Exkursionen Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14201 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Präsentation sowie Tafelanschrieb und Folien zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | Maschinenelemente |

# Modul: 25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600502 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | • Dietrich Bögle<br>• Thomas Moser<br>• Roland Jauß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" kennen und können:<br>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen erläutern,<br>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen definieren und erklären,<br>• die besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen verstehen, einschätzen und auf den Fahrzeugentwurf anwenden,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO) anwenden,<br>• die Infrastruktur beschreiben und deren Anforderungen erläutern,<br>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen erklären,<br>• die Anforderungen an Fahrzeuge erläutern und anwenden,<br>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts analysieren,<br>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.) erläutern und projektabhängig anwenden,<br>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung bestimmen und auswählen sowie in das Fahrzeugkonzept integrieren,<br>• Anforderungen an den Fahrerstand beschreiben und umsetzen,<br>• Festigkeitsanforderungen umsetzen,<br>• Sicherheitseinrichtungen verstehen und erläutern,<br>• Crash- und Brandschutzkonzepte verstehen und anwenden,<br>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb) erklären und konzipieren,<br>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen beschreiben und konzipieren.<br>Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Gleislauftechnik" kennen und können:<br>• In der Spurführungsmechanik die Bewegung der Fahrzeuge und die Einflüsse auf den Fahrzeuglauf erläutern und darstellen, |

| | |
|---|---|
| | • eigenständig Berechnungen zu den Gleitungen, dem Schlupf und den Kräften zwischen Rad und Schiene durchführen,<br>• selbständig die Grenze des sicheren Laufs bestimmen,<br>• die Zusammenhänge und die Herleitung des Formelwerks qualifiziert erklären,<br>• die Kinematik des Fahrzeuglaufs erläutern,<br>• Schwingungen der Fahrzeuge beschreiben,<br>• Schwingungsmodelle bestimmen und anwenden und<br>• statische und dynamische Entgleisungsursachen erläutern.<br>Exkursion. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" werden vermittelt:<br>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,<br>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,<br>• besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO),<br>• die Infrastruktur und deren Anforderungen,<br>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen,<br>• die Anforderungen an Fahrzeuge,<br>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts,<br>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.),<br>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung,<br>• Anforderungen an den Fahrerstand,<br>• die Sicherheitseinrichtungen,<br>• Festigkeitsanforderungen und technische Lösungen,<br>• die Crash- und Brandschutzkonzepte sowie<br>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb),<br>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen.<br>• freiwillige Exkursion.<br><br>In der Lehrveranstaltung „Gleislauftechnik" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• vertiefte Kenntnisse der Spurführungsmechanik (Bewegung der Fahrzeuge, Einflüsse auf den Fahrzeuglauf, Darstellungsmethoden),<br>• Statik des Fahrzeuglaufs und Führungsvermögen des Radsatzes (Kräfte zwischen Rad und Schiene, Gleitungen, Schlupf, Grenze des sicheren Laufs, Entgleisung, Berechnungsmethoden, Herleitung des Formelwerks und der Zusammenhänge),<br>• Kinematik des Fahrzeuglaufs (Schwingungen der Fahrzeuge, Schwingungsmodelle, Anlaufstoß, Sinuslauf, über- und unterkritischer Lauf) und<br>• statische und dynamische Entgleisungsursachen. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Krugmann, H.-L.: Lauf der Schienenfahrzeuge im Gleis, Oldenbourg-Verlag<br>Heumann, H.: Grundzüge der Schienenfahrzeuge, Sonderdruck aus Elektrische Bahnen, Oldenbourg-Verlag<br>Dauner, Hiller, Reck: Sonderdruck zur Vorlesung Gleislauftechnik,<br>Knothe, K.: Schienenfahrzeugdynamik. Berlin: Springer-Verlag. |

| | |
|---|---|
| | Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag.<br>Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 250501 Vorlesung Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge von Straßen-, Stadt-, und U-Bahnen<br>• 250502 Vorlesung Gleislauftechnik<br>• 250503 Vorlesung wissenschaftliches Kolloquium Schienenfahrzeugtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudium: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 25051 Technik spurgeführter Fahrzeuge I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 13750 Technische Strömungslehre

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042010001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch |
| 9. Dozenten: | Stefan Riedelbauch |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Pflichtmodule (21 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Auflagenmodule des Masters<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 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: | • Stoffeigenschaften von Fluiden<br>• Kennzahlen und Ähnlichkeit<br>• Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik)<br>• Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)<br>• Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen<br>• Rohrhydraulik<br>• Differentialgleichungen für ein Fluidelement |
| 14. Literatur: | Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre<br>E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag<br>F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill<br>E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre<br>• 137502 Übung Technische Strömungslehre<br>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft |
| 19. Medienform: | • Tafelanschrieb, Tablet-PC<br>• PPT-Präsentationen<br>• Skript zur Vorlesung |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021320001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Markus Friedrich |
| 9. Dozenten: | • Markus Friedrich<br>• Wolfram Ressel |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden. |
| 13. Inhalt: | Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen:<br>• Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen<br>• Der Verkehrsplanungsprozess<br>• Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage<br>• Verkehrsmodelle<br>• Verkehrsnachfrage<br>• Routenwahl und Verkehrsumlegung<br>• Planung von Verkehrsnetzen<br>• Verkehrskonzepte<br>• Lärm und Schadstoffemissionen<br>• Grundlagen des Verkehrsflusses<br>• Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen<br>• Leistungsfähigkeit der freien Strecke<br>• Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte<br>• Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage<br>• Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV<br>• Verkehrsmanagement |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik<br>• Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002.<br>• Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 1993.<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik<br>• 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 55 h<br>Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h<br>**Gesamt: 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Power Point, Tafel |
| 20. Angeboten von: | Institut für Straßen- und Verkehrswesen |

# Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021320003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Markus Friedrich |
| 9. Dozenten: | • Markus Friedrich<br>• Manfred Wacker |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen. |
| 13. Inhalt: | In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:<br>• Einführung Verkehrstechnik & Verkehrsleittechnik<br>• Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Verssatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung)<br>• Verkehrsdatenerfassung<br>• Datenaufbereitung & Datenvervollständigung<br>• Prognose des Verkehrsablaufs<br>• Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen<br>• Parkleitsysteme<br>• Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV<br>• Verkehrsmanagement innerorts und außerorts<br>• Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV<br>• Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV |

| | |
|---|---|
| | In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:<br>• Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung<br>• Einführung in das Programm LISA+<br>• Beispiel Grüne Welle<br>• Beispiel ÖV Priorisierung<br>• Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs) |
| 14. Literatur: | • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992.<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001.<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003.<br>• Kerner. B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004.<br>• Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972.<br>• Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik<br>• 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 55 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,<br>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik |

# Modul: 43540 Werkzeuge der Blechumformung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 073200401 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Stefan Wagner |
| 9. Dozenten: | Stefan Wagner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen. |
| 13. Inhalt: | Entwicklung und Konstruktion von Werkzeugen, Werkzeugbau, Werkzeugwerkstoffe und -beschichtungen, Schneidwerkzeuge, Biege- und Falzwerkzeuge, Folgeverbundwerkzeuge, Kostenkalkulation, Zeitplanung |
| 14. Literatur: | Download Skript „Werkzeuge der Blechumformung" |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 435401 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 43541 Werkzeuge der Blechumformung (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 200 Spezialisierungsfächer FMT

Zugeordnete Module:
210 Kraftfahrzeuge
220 Kraftfahrzeugmechatronik
230 Verbrennungsmotoren

# 210 Kraftfahrzeuge

Zugeordnete Module:
2102 Kernfächer Kraftfahrzeuge
2103 Ergänzungsfächer Kraftfahrzeuge

# 2102 Kernfächer Kraftfahrzeuge

Zugeordnete Module: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

# Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070820102 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Nach Ankuendigung |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Nils Widdecke |
| 9. Dozenten: | • Jochen Wiedemann<br>• Nils Widdecke |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Compulsory Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Kraftfahrzeuge -->Kern-/ Ergänzungsfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeuge -->Kernfächer Kraftfahrzeuge<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kraftfahrzeuge I/II |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen. |
| 13. Inhalt: | • **Vehicle Aerodynamics I (formerly "Kraftfahrzeug-Aerodynamik I"):** flow equations; numerical flow simulation; flow forces and moments; influence of body design on aerodynamics; design of undercarriage; cooling air flow; incident flow conditions; road simulation; ventilation; engine and brake cooling; windscreen wiper.<br><br>* ab WS 14/15 wird diese Vorlesung ausschließlich auf Englisch angeboten<br><br>• **Kraftfahrzeug-Komponenten:** Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen; automatische/stufenlose Getriebe; Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung,<br>Elektrische Lenkung; Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von Betriebsbremsanlagen, Nutzfahrzeugbremsanlagen; Bremssysteme; Thermokomponenten. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskripte Kraftfahrzeug- Komponenten, KFZ-Aerodynamik I<br>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004) |

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 330301 Vehicle Aerodynamics I<br>• 330302 Vorlesung Kraftfahrzeug-Komponenten |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung: 138 h,<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33031 Grundlagen der Fahrzeugtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrwesen |

# 2103 Ergänzungsfächer Kraftfahrzeuge

Zugeordnete Module: 33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik

# Modul: 33970 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | - | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Nils Widdecke |
| 9. Dozenten: | • Jochen Wiedemann<br>• Horst Brand<br>• Peter Eberhard<br>• Martin Helfer<br>• Ulrich Bruhnke<br>• Jens Neubeck<br>• Nils Widdecke<br>• Karl-Ernst Noreikat<br>• Wolfgang Bessler<br>• Stephan Kopp |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Incoming<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Kraftfahrzeuge -->Kern-/ Ergänzungsfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeuge -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeuge<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kraftfahrzeuge I/II |
| 12. Lernziele: | Das Modul „Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik" deckt ein sehr großes Gebiet interdisziplinärer<br>Themenfelder ab. Der Bogen spannt sich von Zusammenhängen und Einflussgrößen, welche<br>die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen über aerodynamische, thermische, akustische und werkstofftechnische Fragestellungen und weiter über die Fahrzeugproduktion und -entsorgung, umwelttechnische Fragestellungen, Problemen<br>der Energiebereitstellung bis hin zu Fahrzeug-Prüfstands- und Testeinrichtungen.<br>Durch freie Auswahlmöglichkeit aus der Vielzahl der angebotenen speziellen Themen eröffnet sich |

Studierenden eine ideale Möglichkeit, sich in verschiedene Fahrzeug-Spezialisierungsgebiete
einzuarbeiten. Die Studierenden verstehen sowohl grundlegende Zusammenhänge, als auch
komplexe Problemstellungen verschiedener Teilbereiche am Fahrzeug, die sie auf aktuellstem
Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse
und sind damit in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und ihr Wissen zur Lösung spezifischer Fragestellungen am Gesamtfahrzeug anzuwenden.

13. Inhalt:

- **Fahreigenschaften I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar)** : Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querdynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.
- **Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS):** Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.
- **Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS):** Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.
- **Planung und Konzeption von Prüfständen I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar):** Grundlagen und Definitionen; von der Prüfaufgabe zum Prüfstand; Systematik der Prüfstandsarten; Prüfanlage als Gesamtsystem: Gebäude, technische Versorgungssysteme, Prüftechnik; Planungsprozess; ausgeführte Anlagen; gesetzliche Genehmigungsgrundlagen; Sondergebiete: Arbeitsschutz, Schallschutz, Erschütterungsschutz, Sicherheitstechnik; Kosten von Prüfanlagen.
- **Fahrzeugakustik I (2 SWS):** Mess- und Analysetechniken; Allgemeines zur Geräuschentstehung und Minderungsmaßnahmen; Antriebsgeräusche; Reifen-Fahrbahn-Geräusch; Rad-Schiene-Geräusch; Umströmungsgeräusche, Maßnahmen an der Karosserie.
- **Fahrzeugakustik II (2 SWS):** Problematik des Straßenverkehrslärms; Geräusche von motorisierten Zweirädern, Geräusche von alternativen Antrieben; Geräuschentwicklung von Trommel- und Scheibenbremsen; Sonstige Störgeräusche; Datenerfassung und Signalanalyse; Numerische Akustik in der Fahrzeugentwicklung; Psychoakustik; Sounddesign.
- **Fahrzeugkonzepte I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar):** Bauweisen, Karosserie, Fahrwerk, Antriebsstrang, Werkstoffe, Herstellung, Sicherheit, Komfort, Kundenerwartung. Alternative Energieerzeugung, Motivation, Energiebedarf, Kraftstoffe, Alternative Antriebe, Fahrzeugkomponenten, Lebenszyklusanalyse.
- **Karosserietechnik (2 SWS):** Produkt; Historie und Gegenwart; Gesamtfahrzeug; rechnerische Simulation; Karosseriewerkstoffe;

Verbindungs- und Oberflächentechnik; Bauweisen; Packaging Interieur und Exterieur; passive Sicherheit; Karosserieeigenschaften.

- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS):** Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Hybridantriebe (2 SWS):** Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO2 -Ausstoß zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar.
  Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt.
  Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.
- **Kfz-Recycling (1 SWS):** Umwelt und Ressourcen; Grundlagen und Begriffe; Recycling bei der Kfz-Produktion, während des Produktgebrauchs und am Kfz-Lebensende; Werkstoffeinsatz am Pkw; Technologieeinsatz; Recyclingprozesse; Metallrecycling; Recycling von Betriebsflüssigkeiten; Elektrik / Elektronik, Kunststoffe, Reststoffe; Umweltbilanz von Recyclingprozessen; Umsetzung Design für Recycling; Recyclinggerechte Konstruktion; Demontage- und Recyclingplanung.
- **Fahrzeugdynamik (2 SWS):** Systembeschreibung und Modellbildung, Fahrzeugmodelle, Modelle für Trag- und Führsysteme, Fahrwegmodelle, Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme, Beurteilungskriterien, Berechnungsmethoden, Longitudinalbewegungen, Lateralbewegungen, Vertikalbewegungen.
- **Fahr- und Bremsmechanik der Nutzfahrzeuge (2 SWS):** Grundlagen, Reifenmechanik, spezielle Prüfprozeduren, Dialogbetrieb zwischen Prüfstand und Berechnung.
- **Nutzfahrzeug-Aerodynamik (1 SWS):** Grundlagen und Herausforderungen der Nutzfahrzeug -Aerodynamik, Luftwiderstandsoptimierung von Bus und LKW, Funktionsaerodynamik, Seitenwindeinfluss und aerodynamische Wechselwirkungen
- **Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung (2 SWS):** Entwicklungshistorie und Stand der Technik, Zielsetzung und Abgrenzung, Fahrzeugentwicklungsprozess, Fahrzeugdefinition, Fahrzeugkonzeption, -bau- und -test mit den Grundlagen der Konstruktion, Simulation und Bewertung, Ausblick und Entwicklungstrends

14. Literatur:

• Nachfolgend genannte Vorlesungsskripte (z. B. Kfz-Aerodynamik II) und die dort angegebene weiterführende Literatur

| | |
|---|---|
| | • Wolf-Heinrich Hucho (Hrsg.) Aerodynamik des Automobils, 5. Auflage, Düsseldorf 2005, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-03959-0,<br>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4.Auflage, Springer Verlag, 2004 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 339701 Vorlesung Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 84 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung: 276 h<br>Gesamt: 360 h. |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33971 Spezielle Kapitel der Fahrzeugtechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrwesen |

# 220 Kraftfahrzeugmechatronik

Zugeordnete Module:
2202 Kernfächer Kraftfahrzeugmechatronik
2203 Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik

# 2202 Kernfächer Kraftfahrzeugmechatronik

Zugeordnete Module:
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
33980 Spezielle Kapitel der KFZ-Mechatronik

# Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070830101 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß |
| 9. Dozenten: | Hans-Christian Reuß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Kernfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kraftfahrzeugmechatronik I/II<br><br>Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK. |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheide. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mirkocontroller zu erstellen.<br><br>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.<br><br>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden<br>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen<br>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.<br>• kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug<br>• verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik<br>• können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen |
| 13. Inhalt: | Embedded Controller:<br>• Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen<br>• Struktur Mikrorechner: Aufbaus eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittestellen, ADC, DAC) |

| | |
|---|---|
| | • Embedded Systems, Embedded Controller, Verschiedenen Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)<br>• Übung: Praktische Programmierung von Microcontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN Netzwerk)<br><br>Datennetze:<br>• Netztopologien: ISO-OSI Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Abitration, Leitungscodes<br>• Verschiedene Bussysteme (CAN, FlexRay, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)<br>• Übung: Praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes<br><br>Übung:<br>• CAN: Ziel dieses Versuches ist es, die physikalisch technischen Grundlagen des in Kraftfahzeugen eingesetzen CAN-Busses zu vermitteln, ein Verständnis der technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme aufzubauen und die praktische Übung im Umgang mit der Übertragung von Daten mit dem seriellen CAN Protokolls zu ermöglichen. Außerdem ist es Ziel dieses Versuches, die Kommunikation zwischen Diagnosetester und Steuergerät über den CAN kennenzulernen, den Aufbau der Schaltkreise in einem CAN-Knoten zu verstehen, ein Verständnis der Probleme und Schwierigkeiten der Diagnose sowie der Abgrenzung Off-Board und On-Board Diagnose aufzubauen und die Failure Mode and Effects Analysis kennenzulernen. Die Versuchsdurchführung erfolgt in kleinen Gruppen und wird selbstständig von den Teilnehmern, unter der Aufsicht einer Studentischen Hilfskraft, durchgeführt<br>• FlexRay: Ziel dieses Versuches ist es, die physikalisch technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten FlexRay-Busses zu vermitteln, Ziele des FlexRay-Konsortiums zu erläutern, den Unterschied zwischen den Bussystemen FlexRay und CAN zu vermitteln, die Vernetzung der Busteilnehmer durchzuführen und die praktische Betrachtung am Steer-by-wire Modells. Außerdem ist es Ziel dieses Versuches, das praktische Arbeiten mit dem Rapid-Prototyping-Moduls ES910, die Analyse des FlexRay- und des CAN-Protokolls am Oszilloskop und am PC zu vermitteln und die Fehlerbeaufschlagung und Analyse nebst Vergleich von FlexRay zu CAN durchzuführen. Die Versuchsdurchführung erfolgt in kleinen Gruppen und wird selbstständig von den Teilnehmern, unter der Aufsicht einer Studentischen Hilfskraft durchgeführt. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdruck: „Embedded Controller (Reuss)<br>• Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2<br>• Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme<br>• Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen<br>• Vorlesungsumdruck: „Datennetze im Kraftfahrzeug" (Reuss)<br>• Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag;<br>• W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag<br>Heidelberg;<br>• K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen<br>Carl Hanser Verlag Wien<br>• M. Rausch Flexray Hanser Verlag |

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 329501 Vorlesung Embeddes Controller<br>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug<br>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h<br>Gesamt: 180h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrzeugmechatronik |

# Modul: 33980 Spezielle Kapitel der KFZ-Mechatronik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070830102 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß |
| 9. Dozenten: | • Thomas Raith<br>• Armin Müller<br>• Hans-Christian Reuß<br>• Gerhard Hettich<br>• Karl-Ernst Noreikat<br>• Andreas Friedrich |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Kernfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kraftfahrzeugmechatronik I/II |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen die grundlegenden und vertieften Zusammenhänge, wie auch die komplexen Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche in der Kraftfahrzeugmechatronik, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden. |
| 13. Inhalt: | • Einführung in die KFZ-Systemtechnik: Definition, Historie der Systeme, Sensoren, Aktoren, Steuergeräte, Stecker und Kabelbäume, Bordnetz, Bussysteme, Systemarchitektur, Elektrische Antriebe<br><br>• Qualität automobiler Elektroniksysteme: ISO/TS 16949, EFQM-Modell, Qualität von EE-Systemen in Kraftfahrzeugen, V-Modell, Lastenheft, FMEA (failure mode effect analysis), SPC (statistical process control), Prozesse und Methoden, Qualitätsbegriffe, Fehlerlandschaft und Treiber, Systemintegration, Erfahrungstransfer<br><br>• Hybridantriebe: Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz, verschiedene Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter, Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität), Differenzierung des Hybrids in Start/Stopp-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung, Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff und CO2- Minderung, Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement), |

| | |
|---|---|
| | rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen, ausgeführter Hybridfahrzeuge<br><br>• Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien: Grundlagen Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung<br><br>• Fahrzeudiagnose: Historische Entwicklung / Technologietrends, Herausforderungen & Strategieentwicklung in der Diagnose / Integration von Fahrzeug- & Diagnoseentwicklung / Diagnose-Technologien & Standards: AUTOSAR, UDS, KWP2000, ASAM-Modell, D-Server, ODX/ MVCI, Testerkonzepte in Entwicklung, Produktion und Service, End-2-End-Funktionen (Flashen/ Codieren, Security, Telematik...)<br><br>• Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung: Entwicklungshistorie und Stand der Technik, Zielsetzung und Abgrenzung, Fahrzeugentwicklungsprozess, Fahrzeugdefinition, Fahrzeugkonzeption, -bau- und -test mit den Grundlagen der Konstruktion, Simulation und Bewertung, Ausblick und Entwicklungstrends |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdrucke und Empfehlung in den einzelnen Vorlesungen<br>• Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering" Vieweg, 2006<br>• MIL Handbuch<br>• DGQ Veröffentlichungen<br>• Normen<br>• Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag<br>• Wallentowitz, Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg-Verlag<br>• Naunin u.a.: Hybrid-, Batterie- und Brenntoffzellen- Elektrofahrzeuge; Expert-Verlag<br>• Saenger-Zetina: Optimal Control with Kane Mechanics Applied to a Hybrid Power Split Transmission, Dissertation RWTH Aachen, 2009, Sierke Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 339801 Vorlesung Einführung in die KFZ-Systemtechnik<br>• 339802 Vorlesung Qualität automobiler Elektroniksysteme<br>• 339804 Vorlesung Hybridantriebe<br>• 339805 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien<br>• 339806 Vorlesung Fahrzeugdiagnose<br>• 339807 Vorlesung Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h<br>Gesamt 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33981 Spezielle Kapitel der KFZ-Mechatronik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Kraftfahrzeugmechatronik |

# 2203 Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik

Zugeordnete Module:
12330 Elektrische Signalverarbeitung
12350 Echtzeitdatenverarbeitung
21750 Softwaretechnik II
30920 Elektronikmotor
36980 Simulationstechnik

# Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074711020 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer |
| 9. Dozenten: | Cristina Tarin Sauer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>➞ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Modul Elektrische Signalverarbeitung |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen Systeme zur Echzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind.<br><br>Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.<br><br>Überblick:<br><br>• Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung<br>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme<br>• Filterentwurf<br>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation<br>• Modulationen |
| 13. Inhalt: | • Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung<br>- Systeme zur Echzeit-Datenverarbeitung<br>- Analoge Schnittstellen<br>- Digitale Signalprozessoren DSP<br>- DSP-Systementwicklung<br>• Strukturen zeitdiskreter Systeme<br>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm<br>- Strukturen von IIR- und FIR-Filtern<br>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit<br>• Filterentwurf |

| | |
|---|---|
| | - Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.<br>- Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster<br>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation<br>- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation<br>- Die Diskrete Fourier-Transformation DFT<br>- Fast Fourier Transformation FFT<br>- Anwendungen<br>• Modulationen<br>- Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum<br>- Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdruck bzw. Folien<br>• Übungsblätter<br>• Merkblätter<br>• Aus der Bibliothek:<br>- S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Ltd<br>- S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall<br>- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg<br>- J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill<br>- J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall<br>- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben<br>• Praktikums-Versuchsanleitungen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen<br>• 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung)<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h<br><br>Gesamt: 180 h<br><br>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum<br>• 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum |
| 18. Grundlage für ... : | 33840 Dynamische Filterverfahren |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos |
| 20. Angeboten von: | Institut für Systemdynamik |

# Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074711010 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer |
| 9. Dozenten: | Cristina Tarin Sauer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>➞ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>➞ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil. |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen<br>- Gleichstrom<br>- Wechselstrom<br>• Halbleiter-Bauelemente<br>- Diode<br>- Transistor<br>- Operationsverstärker<br>• Signale und Systeme<br>- Transformation der unabhängigen Variablen<br>- Grundsignale<br>- LTI-Systeme<br>• Zeitkontinuierliche Transformationen<br>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme<br>- Lapalce-Transformation<br>• Zeitdiskrete Transfomationen<br>- Zeitdiskrete Fourier-Transfomation<br>- Z-Transformation<br>• Abtastung<br>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale<br>• Analoge Filter<br>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter<br>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter<br>- Filterentwurf<br>• Analoge Modulationen<br>- Amplitudenmodulation<br>- Winkelmodulation |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) |

| | |
|---|---|
| | • Übungsblätter<br>• Aus der Bibliothek:<br>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik<br>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems<br>- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing<br>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42h<br>Nachbereitungszeit: 138h<br>Gesamt: 180h<br>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | • 12350 Echtzeitdatenverarbeitung<br>• 33840 Dynamische Filterverfahren |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen |
| 20. Angeboten von: | Institut für Systemdynamik |

# Modul: 30920 Elektronikmotor

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052601024 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Nejila Parspour |
| 9. Dozenten: | • wiss. MA<br>• Enzo Cardillo |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlose Gleichstrommaschinen). |
| 13. Inhalt: | Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Auslegungsmethode für EC-Motoren. Selbständiger Entwurf und Bau eines Prototypmotors und seine Inbetriebnahme. |
| 14. Literatur: | • T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications1989<br>• N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 309201 Vorlesung Elektronikmotor |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, ILIAS |
| 20. Angeboten von: | Institut für Elektrische Energiewandlung |

# Modul: 36980 Simulationstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074710002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Oliver Sawodny |
| 9. Dozenten: | Oliver Sawodny |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Pflichtmodule Mathematik<br>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Interpretationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren. |
| 13. Inhalt: | Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdrucke<br>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998<br>• Stoer, J.; Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik<br>• II. Springer 1987, 1991<br>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998<br>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik<br>• 369802 Praktikum Simulationstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 53 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36981 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel |
| 18. Grundlage für ... : | 12290 Systemanalyse I |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Systemdynamik |

# Modul: 21750 Softwaretechnik II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 050501006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Göhner |
| 9. Dozenten: | Peter Göhner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Softwaretechnik I |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• besitzen vertiefte Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme<br>• wenden Softwaretechniken für bestehende technische Systeme an<br>• lernen aktuelle Themen der Softwaretechnik kennen |
| 13. Inhalt: | • Konfigurationsmanagement<br>• Prototyping bei der Softwareentwicklung<br>• Metriken<br>• Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software<br>• Wartung & Pflege von Software<br>• Reengineering<br>• Datenbanksysteme<br>• Software-Wiederverwendung<br>• Agentenorientierte Softwareentwicklung<br>• Agile Softwareentwicklung |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsskript<br>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000<br>• Sommerville, I.: Software Engineering, Addison Wesley, 2006<br>• Eckstein, J.: Agile Softwareentwicklung im Großen, dpunkt-Verlag, 2005<br>• Andresen, A.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit MDA, UML2 und XML, Hanser Fachverlag, 2004<br>• Choren .R; et al.: Software Engineering for Multi-Agent Systems III,Springer-Verlag, 2005<br>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 217501 Vorlesung Softwaretechnik II<br>• 217502 Übung Softwaretechnik II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | **Präsenzzeit:** 56 h<br>**Selbststudium** : 124 h<br>**Gesamt:** 180 h |

| | |
|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 21751 Softwaretechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen |
| 20. Angeboten von: | Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik |

# 230 Verbrennungsmotoren

Zugeordnete Module:
2302 Kernfächer Verbrennungsmotoren
2303 Ergänzungsfächer Verbrennungsmotoren

# 2302 Kernfächer Verbrennungsmotoren

Zugeordnete Module: 33870 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren

# Modul: 33870 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074730002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Bargende |
| 9. Dozenten: | Michael Bargende |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Compulsory Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Kern-/ Ergänzungsfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Verbrennungsmotoren -->Kernfächer Verbrennungsmotoren<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Verbrennungsmotoren |
| 12. Lernziele: | Dieses Modul umfasst sowohl einen ausschließlich theoretischen, als auch einen mehr angewandtenen Teil.<br>Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen und numerischen Methoden zur thermodynamischen Kreisprozessrechnung. Sie können die Ergebnisse der Berechnung analysieren und interpretieren.<br>Im angewandten Teil lernen die Studenten die Methoden und Werkzeuge kennen, welche auf Motorenprüfständen bei der Entwicklung neuer Motoren oder Brennverfahren zum Einsatz kommt. Sie verstehen die Prinzipien der Messverfahren und können deren Ergebnisse analysieren und interpretieren. |
| 13. Inhalt: | Einführung und Übersicht; Startwerte der Hochdruckrechnung; Kalorik; Wärmeübergang; Druckverlaufsanalyse; Prozessrechnung beim Ottomotor;<br>Prozessrechnung beim DI-Dieselmotor; Ladungswechselberechnung; Zusammenfassung.<br>Motorentechnische Versuchsarbeit in Forschung und Entwicklung und zugehörige spezielle Prüfstandsmesstechnik;<br>Abgas- und Temperaturmessung, Druckindizierung, Wege, Schwingungen und Geräuschmesstechnik. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdruck Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge, Versuchs- und Messtechnik an Motoren<br>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company |

| | |
|---|---|
| | • Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 338701 Vorlesung Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge<br>• 338702 Vorlesung Versuchs- und Messtechnik an Motoren |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h<br>Gesamt 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33871 Simulations- und Versuchstechnik für Verbrennungsmotoren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Verbrennungsmotoren |

# 2303 Ergänzungsfächer Verbrennungsmotoren

Zugeordnete Module: 33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik

# Modul: 33990 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070810104 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Bargende |
| 9. Dozenten: | • Michael Bargende<br>• Dietmar Schmidt<br>• Horst Brand<br>• Jürgen Hammer<br>• Wolfgang Thiemann<br>• Adolf Bauer<br>• Hartmut Kolb<br>• Michael Casey<br>• Hubert Fußhoeller<br>• Andreas Friedrich<br>• Donatus Wichelhaus<br>• Olaf Weber<br>• Wolfgang Zahn<br>• Karl-Ernst Noreikat<br>• Ute Tuttlies |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Kern-/ Ergänzungsfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Verbrennungsmotoren -->Ergänzungsfächer Verbrennungsmotoren<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Verbrennungsmotoren |
| 12. Lernziele: | Das Gebiet der Verbrennungsmotoren ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische<br>Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc.<br>Dies zeigt sich in der Vielfalt der im Rahmen des Moduls „Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik" angebotenen Lehrinhalte, aus welchen insgesamt 8 SWS auszuwählen sind. Dabei spannt sich der Bogen der Lehrveranstaltungen von der Berechnung von Kräften und Momenten im Kurbeltrieb bis hin zur numerischen Strömungs- und Verbrennungssimulation im Brennraum, von der Einspritztechnik bis hin zur Turboladertechnik, von der Entwicklung im Rennsport |

bis hin zur Dieselmotorentechnik bei Nutzfahrzeugen, oder von der Mess- und Prüfstandstechnik
bis hin zu gesetzlichen Regularien, welche bei der Entwicklung neuer Motorenkonzepte Randbedingungen bezüglich Emissionen, Geräusch, etc. vorgeben. Dies alles sind wesentliche Merkmale
in der Entwicklung von Verbrennungsmotoren, welche extrem miteinander verknüpft sind.
Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten.
Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool soll die/der Student/in die Möglichkeit bekommen,
sich in verschiedenen Teilbereiche der Verbrennungsmotorentechnik einzuarbeiten. Die Studenten
kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen Problemstellungen
der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen.
Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.

13. Inhalt:

Aus den folgenden Lehrveranstaltungen sind 8 SWS auszuwählen und in einem Übersichtsbogen darzustellen.

- **Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS)** : Mechanismen der Schadstoffbildung, Beeinflussung durch motorische Parameter, Abgasnachbehandlung.
- **Einspritztechnik (2 SWS)** : Einsatzgebiete; Kenndaten; Markt und künftige Anforderungen an Dieselantriebe; Grundlagen Dieseleinspritzung; Übersicht und Funktionsprinzipien von Dieseleinspritzsystemen; Verteilereinspritzpumpe; Pumpe-Düse System; Common Rail System; Einspritzfunktionen im elektr. Steuergerät; Numerisch Hydrauliksimulation; elektronische Dieselregelung; Dieselsystemoptimierung;Grundlagen Ottomotor und Benzineinspritzung; Benzin- Saugrohreinspritzung; Benzin-Direkteinspritzung.
- **Ausgewählte Kapitel der Dieselmotorentechnik (1 SWS)** : Wirtschaftliche Bedeutung; Arbeitsverfahren; Beispiele ausgeführter Motoren; Entwicklungstendenzen; Kurbelgehäuse; Gestaltung und Lagerung der Kurbelwelle; Pleuelstange; Kolben; Zylinderkopf; Brennraum; Saug- und Abgassysteme; Aufladung; moderne Entwicklungsverfahren.
- **Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS)** : Massenkräfte und -momente bei Kolbenmaschinen für verschiedene Zylinderanordnungen. Drehschwingungen (Ersatzanordnungen, Bekämpfung, Messung). Schwungrad.
- **Motorsteuergeräte (2 SWS) - ACHTUNG: WIRD IM SS 2013 NICHT ANGEBOTEN** : Wozu Motorsteuergeräte - Zielkonflikt; das mechatronische System - Funktionsumfang; Hardwareaufbau; Software und Betriebssystem; Sensorerfassung; Stelleransteuerung; Luftsteuerung; Kraftstoffzumessung; Zündung; Abgasreinigung - Rohemission, Abgasnachbehandlung; Immissionsreduzierung; On-Board-Diagnose - gesetzliche Anforderungen, Prüfstrategie, ausgewählte Systemdiagnosen; Kommunikation - CAN, Standard

- Protokolle; Sicherheit und Verfügbarkeit; Applikation - Tools und Schnittstelle.

- **Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS)** : (1) Motorische Verbrennung: Grundlagen Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz-Chemie-WW (laminare und turbulente Flammengeschwindigkeit),Skalen. (2) Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen; Abgasnachbehandlung. (3) Simulationstechniken: quasi-dim. Modellierung; detaillierte Kinetik; chem. Gleichgewichte, 0/1/2-dimensionale Flammen; Turbulenzmodellierung (3D Modellierung mit Star CD/OpenFOAM).

- **Planung und Konzeption von Prüfständen I und II (2 SWS)** : Grundlagen und Definitionen; von der Prüfaufgabe zum Prüfstand; Systematik der Prüfstandsarten; Prüfanlage als Gesamtsystem: Gebäude, technische Versorgungssysteme, Prüftechnik; Planungsprozess; ausgeführte Anlagen; gesetzliche Genehmigungsgrundlagen; Sondergebiete: Arbeitsschutz, Schallschutz, Erschütterungsschutz, Sicherheitstechnik; Kosten von Prüfanlagen.

- **Kleinvolumige Hochleistungsmotoren (1 SWS)** : Anforderungen an die Antriebe von handgehaltenen Arbeitsgeräten, z.B. Motorsägen; kleinvolumiger Hochleistungszweitaktmotor; Bauweisen und Beispiele für konventionelle kleinvolumige Zweitaktmotoren; Bauweisen und Beispiele für niedrig emittierende kleinvolumige Zweitaktmotoren; Gemischaufbereitung und Zündung; der kleinvolumige Hochleistungsviertaktmotor; gemischgeschmierte und getrennt geschmierte kleinvolumige Viertaktmotoren; praktische Anwendungen und Sonderentwicklungen.

- **Turbo-Chargers (2 SWS)** : Introduction to turbochargers, Radial compressors, Axial and radial turbines, Dimensionless performance, Component testing , Mechanical Design, Matching of turbine and compressor, Matching with the Engine, Developments.

- **Hybridantriebe (2 SWS)** : Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO2 -Ausstoß zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar.
  Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt.
  Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.

- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS)** : Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.

- **Sport- und Rennmotorentechnik (1 SWS)** : Überblick über den aktuellen Stand der Motorentechnik in der Formel 3, DTM und Formel 1 sowie bei Dieselmotoren im Rennsport hinsichtlich Auslegung und Entwicklungsprozessen.
- **Interkulturelles Engineering (1 SWS)** : (1) Systeme von Verbrennungsmotoren: Was ist das, warum die Betrachtung, praktische Beispiele, Status und Zukunft. (2) Projektmanagement: Wozu ist dies notwendig, Zusammenarbeitunterschiedlicher Disziplinen und Mentalitäten, Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses. (3) Kultur: Einfluss der Mutterkultur von Ingenieuren auf die Denkweise und Zusammenarbeit in multidisziplinären Arbeitsgruppen.
- **Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (2 SWS)** : Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter, Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NOx-Speicherkatalysatoren), Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation
- **Numerische Behandlung motorischer Verbrennungsvorgänge (3 SWS)** : 3D-CFD, mathematische Modelle (z.B. Turbulenz, Chemie-Turbulenz-Wechselwirkung), numerische Methoden, 1- und quasi-dimensionale Modellierung

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdrucke Abgase von Verbrennungsmotoren, Motorische Verbrennung, Einspritztechnik, etc.<br>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007<br>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007<br>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company<br>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag<br>• etc. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 339901 Vorlesung Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 84 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 276 h<br>Gesamt 360 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33991 Spezielle Kapitel der Verbrennungsmotorentechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Verbrennungsmotoren |

# 300 Weitere Spezialisierungsfächer

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 3100 | Agrartechnik |
| 3200 | Elekrotraktion |
| 3300 | Fabrikbetrieb |
| 3400 | Konstruktionstechnik |
| 3500 | Karosseriebau |
| 3600 | Methoden der Modellierung und Simulation |
| 3700 | Regelungstechnik |
| 3800 | Schienenfahrzeugtechnik |
| 3920 | Technische Dynamik |
| 3930 | Wärmeübertragung in Fahrzeugen |
| 3940 | Straßenverkehr |
| 3960 | Strömung und Verbrennung |

# 3100 Agrartechnik

Zugeordnete Module:
- 3102 Kernfächer Agrartechnik
- 3103 Ergänzungsfächer Agrartechnik

# 3102 Kernfächer Agrartechnik

Zugeordnete Module: 32940 Landmaschinen I und II

# Modul: 32940 Landmaschinen I und II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070000002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Stefan Böttinger |
| 9. Dozenten: | Stefan Böttinger |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Kernfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden können<br>- die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Verfahren und Maschinen benennen und erklären<br>- unterschiedliche technische Ausprägungen an Maschinen und Geräten bewerten |
| 13. Inhalt: | • Maschinenelemente und Baugruppen, Stoffeigenschaften<br>• Grundfunktionen: Verteilen: Sä- u. Pflanzgeräte, Düngerstreuer, Geräte für Pflanzenschutz, Beregnung und Heuwerbung.<br>• Schneiden: Mähgeräte, Häcksler.<br>• Sammeln u. Verdichten: Ladewagen, Quaderballen- u. Rundballenpressen.<br>• Trennen u. Fördern: Trenneigenschaften, Förderelemente, Mähdrescher, Kartoffel- und Rübenerntemaschinen.<br>• Bodenbearbeitung: Wirkungsweise der Bodenwerkzeuge, Primär- (Pflüge) und Sekundärbodenbearbeitung (Grubber, Eggen).<br>• Übungen: Beispiele für Aufbau, Funktion und Konstruktion von Landmaschinen zur Bodenbearbeitung, Bestellung, Ernte und Aufbereitung. |
| 14. Literatur: | Böttinger, S.: Landmaschinen I und II. Skripte zur Vorlesung<br>Eichhorn, H. et al.: Landtechnik. Ulmer Verlag 1999<br>Kutzbach, H.D.: Agrartechnik - Grundlagen, Ackerschlepper, Fördertechnik, Forschungsbericht Agrartechnik, 476, Hohenheim 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 329401 Vorlesung und Übung Landmaschinen I + II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32941 Landmaschinen I und II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 3103 Ergänzungsfächer Agrartechnik

Zugeordnete Module:
- 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren
- 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
- 14160 Methodische Produktentwicklung
- 14240 Technisches Design
- 32270 Bioverfahrenstechnik
- 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe
- 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

# Modul: 32270 Bioverfahrenstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041000001 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Ralf Takors |
| 9. Dozenten: | Ralf Takors |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen die Grundlagen zur kinetischen Modellieung biologischer Systeme, der Bilanzierung, Prozessführung, Maßstabsübertragung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Bioprozessen kennen, um diese anschließend auch grundsätzlich auslegen zu können.<br><br>Die Studierenden kennen nach der Vorlesung die für diese Aufgabe notwendigen Ansätze, haben diese verstanden und sind in der Lage diese auch an einfachen Beispielen anzuwenden. Übungsaufgaben vertiefen das Wissen. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik<br>• Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen<br>• Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels<br>• Einführung in die Bioreaktionstechnik<br>• unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung<br>• Maintenance<br>• Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen<br>• Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen<br>• Grundtypen von Bioreaktoren<br>• Leistungseintrang, Mischzeit, Wärmetransport<br>• scale-up<br>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br><br>Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen. |
| 14. Literatur: | Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. Bioreaction Engineering Principles, ISBN 0-306-47349-6 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 322701 Vorlesung Bioverfahrenstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Summe: 180 h |

| | |
|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32271 Bioverfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | multiple |
| 20. Angeboten von: | Institut für Bioverfahrenstechnik |

# Modul: 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Bettina Rzepka |
| 9. Dozenten: | Bettina Rzepka |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Durch Getriebe wird auf die unterschiedlichste Art und Weise die Transformation von Bewegungen ermöglicht. Dabei treten verschiedene Kräfte und Momente auf. Die Vorlesung legt ihren Schwerpunkt auf die Getriebekinematik ebener Getriebe (Bewegung der Getriebeglieder). Dabei werden die Lageänderungen der Getriebeelemente, deren Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Bahnkurven betrachtet. Anstelle von Differentialgleichungen werden grafische Verfahren zur Lösungsfindung verwendet.<br><br>In diesem Modul lernen die Studierenden<br><br>• die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren,<br>• die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen,<br>• die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren,<br>• Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren,<br>• viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen. |
| 13. Inhalt: | • Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe<br>• Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben<br>• Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern<br>• Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven<br>• Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen<br>• Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe<br>• Überblick über Kurvengetriebe |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | Rzepka, B.: Getriebelehre. Skript zur Vorlesung<br>Kerle, H; u.a.: Einführung in die Getriebelehre. Wiesbaden: Teubner, 2007<br>Steinhilper, W; u.a.: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe. Würzburg: Vogel, 1993<br>Luck, K.; Modler, K.-H.: Getriebetechnik - Analyse, Synthese, Optimierung. Berlin: Springer, 1995<br>Volmer, J.: Getriebetechnik-Grundlagen. Berlin: Verlag Technik, 1995 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323301 Vorlesung + Übung : Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32331 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041900002 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Manfred Piesche |
| 9. Dozenten: | Manfred Piesche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Inhaltlich: Strömungsmechanik<br><br>Formal: keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen. |
| 13. Inhalt: | • Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik<br>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen<br>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen<br>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen<br>• Poröse Systeme<br>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik<br>• Beschreibung von Trennvorgängen<br>• Einteilung von Trennprozessen<br>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation<br>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider<br>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik<br>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik<br>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen<br>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken<br>• Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik<br>• Zerkleinerung von Feststoffen<br>• Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren<br>• Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik<br>• Trocken- und Feuchtagglomeration<br>• Haftkräfte<br>• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992<br>• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993<br>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004<br>• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik<br>• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit Vorlesung: 42 h<br>Präsenzzeit Übung: 14 h<br>Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h<br><br>**Summe: 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070800003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Bargende |
| 9. Dozenten: | Michael Bargende |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Kernmodule -->Kernmodule 5.-6. Semester (33 LP) -->Wahlpflichtmodule (12 LP)<br>→<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Chalmers -->Outgoing<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Compulsory Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Spezialisierungsfächer -->Verbrennungsmotoren -->Grundfächer<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester |
| 12. Lernziele: | Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden. |
| 13. Inhalt: | Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen. |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript<br>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007<br>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Verbrennungsmotoren |

# Modul: 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600004 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Bernd Bertsche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe und verstehen die Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie kennen die Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten und haben Kenntnisse über die einzelnen Getriebeelemente und - komponenten, wie z.B. Anfahrelemente und Schalteinrichtungen. Sie kennen diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlosgetrieben und Hybridantrieben. Sie verstehen die wesentlichen Ausführungen von Endantrieben. |
| 13. Inhalt: | Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe, Entwicklungsablauf, Verkehrs- und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Lebensdauerberechnung, Zahnradberechnung, Synchronisierungen, Kupplungen, |

| | |
|---|---|
| | Hydrodynamische Wandler, Zuverlässigkeit und Entwicklungstrends. Ferner werden aktuelle Getriebesysteme wie CVT, 8- bzw. 9-Gang-Automat, automatisierter Handschalter, Doppelkupplungsgetriebe usw. vorgestellt |
| 14. Literatur: | Naunheimer, Bertsche, Lechner: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 322901 Vorlesung + Übung Konstruktion der Fahrzeuggetriebe |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32291 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710010 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz |
| 9. Dozenten: | Hansgeorg Binz |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module<br>• Konstruktionslehre I - IV oder<br>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.<br>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II |
| 12. Lernziele: | Im Modul Methodische Produktentwicklung<br>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,<br>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.<br>Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden<br>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,<br>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,<br>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,<br>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,<br>• kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, |

| | |
|---|---|
| | • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,<br>• beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.<br><br>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.<br><br>Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft. |
| 14. Literatur: | • Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung<br>• Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007<br>• Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007<br>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I<br>• 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II<br>• 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min;bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafel |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design |

# Modul: 14240 Technisches Design

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710110 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Maier |
| 9. Dozenten: | • Thomas Maier<br>• Markus Schmid |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder<br><br>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II |
| 12. Lernziele: | Im Modul Technisches Design<br><br>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,<br>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.<br><br>Erworbene **Kompetenzen** :<br><br>Die Studierenden<br><br>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,<br>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,<br>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, |

| | |
|---|---|
| | • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,<br>• beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,<br>• haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. |
| 13. Inhalt: | Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.<br><br>Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design. |
| 14. Literatur: | • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn$^{Kompakt}$ mit SelfStudy-Online-Übungen;<br>• Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag;<br>• Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 142401 Vorlesung Technisches Design<br>• 142402 Übung und Praktikum Technisches Design |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen |
| 20. Angeboten von: | |

# 3200 Elekrotraktion

Zugeordnete Module:
- 3202 Kernfächer Elekrotraktion
- 3203 Ergänzungsfächer Elekrotraktion

# 3202 Kernfächer Elekrotraktion

Zugeordnete Module:
11550 Leistungselektronik I
21690 Elektrische Maschinen II

# Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052601021 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Nejila Parspour |
| 9. Dozenten: | Nejila Parspour |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Kernfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Grundlagen der Elektrotechnik<br>• Elektrische Energietechnik<br>• Elektrische Maschinen I |
| 12. Lernziele: | Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben. |
| 13. Inhalt: | Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem<br><br>Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell<br><br>Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Model<br><br>Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete |
| 14. Literatur: | • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892,ISBN-13: 978-3642029899<br>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545<br>• Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen,ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244<br>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975<br>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988<br>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962<br>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II<br>• 216902 Übung Elektrische Maschinen II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | **Präsenzzeit:** 42 Stunden<br>**Selbststudium:** 138 Stunden |

| | | |
|---|---|---|
| | **Summe:** | 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 21691 | Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | Tafel, Smart Board | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Elektrische Energiewandlung | |

# Modul: 11550 Leistungselektronik I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 051010011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow |
| 9. Dozenten: | Jörg Roth-Stielow |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Kernfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Studierende...<br>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.<br>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.<br>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme. |
| 13. Inhalt: | • Abschaltbare Leistungshalbleiter<br>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder<br>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller<br>• Modulationsverfahren<br>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik |
| 14. Literatur: | • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989<br>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley & Sons, Inc., 2003 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 115501 Vorlesung Leistungselektronik I<br>• 115502 Übung Leistungselektronik I |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11551 Leistungselektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafel, Folien, Beamer |
| 20. Angeboten von: | Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe |

# 3203 Ergänzungsfächer Elekrotraktion

Zugeordnete Module:
- 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit
- 21710 Leistungselektronik II
- 30920 Elektronikmotor
- 30950 Mobile Energiespeicher
- 41170 Speichertechnik für elektrische Energie
- 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

# Modul: 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 050310006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen |
| 9. Dozenten: | • Daniel Schneider<br>• Stefan Tenbohlen |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Elektrotechnik |
| 12. Lernziele: | Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV |
| 13. Inhalt: | • Einführung<br>• Begriffsbestimmungen<br>• EMV-Umgebung<br>• Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV<br>• Aktive Schutzmaßnahmen<br>• Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung)<br>• Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme<br>• EMV im Automobilbereich |
| 14. Literatur: | • Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996<br>• Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998<br>• Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005<br>• Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998<br>• Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004<br>• Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit<br>• 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | **Präsenzzeit:** 56 h<br>**Selbststudium/Nacharbeitszeit:** 124 h<br>**Gesamt:** 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 11741 Elektromagnetische Verträglichkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |

| | |
|---|---|
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PowerPoint, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik |

# Modul: 30920 Elektronikmotor

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052601024 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Nejila Parspour |
| 9. Dozenten: | • wiss. MA<br>• Enzo Cardillo |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Spezialisierungsfächer FMT -->Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer Kraftfahrzeugmechatronik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlose Gleichstrommaschinen). |
| 13. Inhalt: | Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und<br>elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Auslegungsmethode für EC-Motoren. Selbständiger Entwurf und Bau eines Prototypmotors und seine Inbetriebnahme. |
| 14. Literatur: | • T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications1989<br>• N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 309201 Vorlesung Elektronikmotor |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, ILIAS |
| 20. Angeboten von: | Institut für Elektrische Energiewandlung |

# Modul: 21710 Leistungselektronik II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 051010021 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow |
| 9. Dozenten: | Jörg Roth-Stielow |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I |
| 12. Lernziele: | Studierende...<br>• ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.<br>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. |
| 13. Inhalt: | • Fremdgeführte Stromrichter<br>• Die Kommutierung und ihre Berechnung<br>• Netzrückwirkungen und Leistungsbetrachtung<br>• Blindstromsparende Schaltungen<br>• Resonant schaltentlastete Wandler |
| 14. Literatur: | • Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley & Sons, Inc., 2003 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 217101 Vorlesung Leistungselektronik II<br>• 217102 Übung Leistungselektronik II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | **Präsenzzeit:** 56 h<br>**Selbststudium:** 124 h<br>**Gesamt:** 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafel, Folien, Beamer |
| 20. Angeboten von: | Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe |

# Modul: 30950 Mobile Energiespeicher

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052601025 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Kai Peter Birke |
| 9. Dozenten: | Nejila Parspour |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen die Speichertechniken elektrischer Energie kennen. |
| 13. Inhalt: | **Elektrische Energiespeicherzellen:** Aufbau und Funktionsweise elektrischer Energiespeicherzelle , Primärzellen, Akkumulatoren (insbesondere Li-Ionen Technologie),Kondensatoren (insbesondere Doppelschichtkondensatoren), Brennstoffzellen, Charakterisierung und Vermessung elektrischer Energiespeicherzellen<br><br>**Elektrische Energiespeicher:** Aufbau von Energiespeichern aus Einzelzellen, Bauformen von Einzelzellen, Mechanisches Design, Module und Speicher, Batteriesicherheit (Normen, Standards, Homologation), Recycling, Management (Messen, Steuern, Regeln), Elektrisches Batteriemanagement, Thermisches Batteriemanagem ent, Mechanisches Batteriemanagemen, Simulation (insbesondere Alterungsvorhersage),Lebensdauer<br><br>**Elektromobilität:** Wo stehen wir?, Potential zukünftiger Speichertechnologien, Architekturen elektrischer Antriebe , vom Micro HEV zum EV, Energiebilanzen, Infrastruktur, Akzeptanz |
| 14. Literatur: | Ludwig Retzbach, Akkus und Ladetechniken, Franzis 2008<br><br>U.Bünger, W.Weindorf: Brennstoffzellen - Einsatzmöglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung. Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, Ottobrunn 1997.<br><br>Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen<br><br>Peter Birke, Michael Schiemann, Akkumulatoren |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 309501 Vorlesung Mobile Energiespeicher |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 62 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |

| | |
|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30951 Mobile Energiespeicher (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tafel, ILIAS |
| 20. Angeboten von: | Institut für Elektrische Energiewandlung |

# Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 052601027 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Kai Peter Birke |
| 9. Dozenten: | Nejila Parspour |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen die Speichertechniken für elektrische Energie kennen. |
| 13. Inhalt: | Aufbau und Funktionsweise von:<br>• Elektrischen Speichern (Supraleitende Spule, Super Kondensator)<br>• Elektro-mechanischen Speichern (Schwungrad, Druckluft, Wasser)<br>• Elektro-chemischen Speichern (Li-Ion-akku, Pb-Akku, Elektrolyse-Brennstoffzelle, Redox-Flow-Zellen)<br>Charakterisierung der Speicher anhand<br>• Energieinhalt<br>• Leistung (dynamisch/stationär)<br>• Kosten<br>• Betriebssicherheit |
| 14. Literatur: | • Ludwig Retzbach, Akkus und Ladetechniken, Franzis 2008<br>• A.Jossen, W. Weydanz: Moderne akkumulatoren richtig einsetzten, Reichardt Verlag 2006<br>• U.Bünger, W.Weindorf: Brennstoffzellen - Einsatzmöglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung. Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, Ottobrunn 1997 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie<br>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: ca. 124 h<br>Summe: 180h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 41171 Speichertechnik für elektrische Energie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |

20. Angeboten von: Institut für Elektrische Energiewandlung

# Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 051001030 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Kai Peter Birke |
| 9. Dozenten: | Nejila Parspour |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 2. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Elekrotraktion -->Ergänzungsfächer Elekrotraktion<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen verschiedene Speichertechniken für elektrische Energie für mobile Anwendungen kennen. Sie verstehen deren Funktionsweise und Anwendungsgebiete. |
| 13. Inhalt: | **Elektrische Energiespeicherzellen:** Aufbau und Funktionsweise elektrischer Energiespeicherzelle , Primärzellen, Akkumulatoren (insbesondere Li-Ionen Technologie),Kondensatoren (insbesondere Doppelschichtkondensatoren), Brennstoffzellen, Charakterisierung und Vermessung elektrischer Energiespeicherzellen<br><br>**Elektrische Energiespeicher:** Aufbau von Energiespeichern aus Einzelzellen, Bauformen von Einzelzellen, Mechanisches Design, Module und Speicher, Batteriesicherheit (Normen, Standards, Homologation), Recycling, Management (Messen, Steuern, Regeln), Elektrisches Batteriemanagement, Thermisches Batteriemanagement, Mechanisches Batteriemanagemen, Simulation (insbesondere Alterungsvorhersage),Lebensdauer<br><br>**Elektromobilität:** Wo stehen wir?, Potential zukünftiger Speichertechnologien, Architekturen elektrischer Antriebe , vom Micro HEV zum EV, Energiebilanzen, Infrastruktur, Akzeptanz |
| 14. Literatur: | Ludwig Retzbach, Akkus und Ladetechniken, Franzis 2008<br><br>U.Bünger, W.Weindorf: Brennstoffzellen - Einsatzmöglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung.<br><br>Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, Ottobrunn 1997.<br><br>Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen<br><br>Peter Birke, Michael Schiemann, Akkumulatoren |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II<br>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium: ca. 124 h<br>Summe: 180h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Elektrische Energiewandlung |

# 3300 Fabrikbetrieb

Zugeordnete Module:
3302 Kernfächer Fabrikbetrieb
3303 Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb

# 3302 Kernfächer Fabrikbetrieb

Zugeordnete Module: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

# Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410003 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Thomas Bauernhansl |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Kernfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen |
| 12. Lernziele: | In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren. |
| 13. Inhalt: | Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden. |
| 14. Literatur: | Skript zur Vorlesung |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I<br>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I<br>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II<br>• 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 63 Stunden<br>Selbststudium: 117 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |

| | |
|---|---|
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# 3303 Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 32400 | Strategien in Entwicklung und Produktion |
| 32410 | Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD |
| 32420 | Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I |
| 32430 | Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II |
| 32460 | Oberflächen- und Beschichtungstechnik I |
| 32480 | Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) |
| 32490 | Praktikum Fabrikbetrieb |
| 33930 | Lacktechnik - Lacke und Pigmente |
| 36340 | Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft |
| 36360 | Qualitätsmanagement |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 100410110 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Alexander Bulling |
| 9. Dozenten: | Alexander Bulling |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen. |
| 13. Inhalt: | • Sinn und Zweck von Schutzrechten<br>• Wirkungen und Schutzbereich eines Patents<br>• Unmittelbare und Mittelbare Patentverletzung, Vorbenutzungsrecht, Erschöpfung, Verwirkung<br>• Patentfähigkeit und Erfindungsbegriff<br>• Schutzvoraussetzungen<br>• Von der Erfindung zur Patentanmeldung<br>• Das Recht auf das Patent (Erfinder/Anmelder)<br>• Das Patenterteilungsverfahren<br>• Priorität und Nachanmeldungen: Europäisches und internationales Anmeldeverfahren.<br>• Rechtsbehelfe und Prozesswege<br>• Vorgehensweise bei Patentverletzung<br>• Übertragung, Lizenzen, Schutzrechtsbewertung<br>• Das Arbeitnehmererfindergesetz<br>• EXKURSION: Patentinformationszentrum im Haus der Wirtschaft/ Stuttgart |
| 14. Literatur: | Folien zur Vorlesung werden zur Verfügung gestellt.<br>Lit.: Beck-Text, Patent- und Musterrecht |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 324801 Vorlesung Deutsches und europäisches Patentrecht |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32481 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |

20. Angeboten von:

# Modul: 36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410016 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Michael Lickefett |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | -- |
| 12. Lernziele: | **Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I:** Die Studierenden beherrschen einen sicheren Umgang mit den gängigsten Methoden, Vorgehensweisen und interdisziplinären Planungsaufgaben im Bereich Fabrikplanung.<br><br>**Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II:** Die Studierenden kennen die Inhalte der fabrikplanungsrelevanten Zusammenhänge unterschiedlicher Themen zur Fabrikplanung und Produktionsoptimierung. |
| 13. Inhalt: | **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 lehnt sich an der Vorgehensweise in der Fabrikplanung an, beginnend mit der Standortplanung bis hin zum fertig detaillierten Fabriklayout und orientiert sich an dem Lebenszyklus von Produkten, Betriebsmitteln, Gebäuden und Flächen. In den einzelnen Vorlesungen wird u.a. auf Themen wie Bestands- und Transportoptimierung, Produktionsprinzipien, Methoden des Wertstromdesigns sowie die Schnittstellenthemen „von der Planung zur Umsetzung" eingegangen. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.<br><br>**Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II:** Erfolgreiche Unternehmen verfolgen neben der kontinuierlichen Anpassung ihrer Produktion-, Logistik- und Organisationsstrukturen, eine konsequente Umsetzung von Maßnahmen zur Produktionsoptimierung.<br><br>Als erster fachlicher Schwerpunkt, wird die fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise in notwendigem Umfang wiederholt und mit umsetzungsrelevanten Aspekten wie Planungsdetaillierung und Architekturthemen ergänzt und vertieft. Fabrikplanungsprojekte bedeuten gleichzeitig große Veränderungen vorhandener Fabrikstrukturen und |

| | |
|---|---|
| | bieten dadurch maximale Möglichkeiten zur Produktions-optimierung. Diese Thematik wird als zweiter fachlicher Schwerpunkt behandelt.<br><br>Neben den fachlichen Schwerpunkten ist in der Vorlesung auch spezifisches Methodenwissen bezüglich zwischenmenschlicher Zusammenarbeit berücksichtigt. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis der erlernten theoretischen Inhalte |
| 14. Literatur: | Literaturempfehlung ist lediglich zur persönlichen Ergänzung bzw. Vertiefung anzusehen!<br><br>**Kettner, H.; Schmidt, J.; Grein, H.-R.:** Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.<br><br>**Aggteleky, B.:** Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.<br><br>**Schmigalla, H.:** Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.<br><br>**Schenk, M.; Wirth, S.:** Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.<br><br>**Grundig, C. G.; Hartrampf, D.:** Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006.<br><br>**Pawellek, G.:** Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008<br><br>**Wiendahl, H. P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P. :** Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2009. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 363401 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I<br>• 363402 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>**Gesamt: 180 Stunden** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36341 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Michael Lickefett |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden beherrschen einen sicheren Umgang mit den gängigsten Methoden, Vorgehensweisen und interdisziplinären Planungsaufgaben im Bereich Fabrikplanung. |
| 13. Inhalt: | Wettbewerbsfähige Unternehmen müssen ihre Fabriken und Produktionen in einem turbulenten Umfeld betreiben und sind daher gezwungen, ihre Strukturen und Prozesse kontinuierlich anzupassen und neu zu gestalten. Diese Anpassungsaufgaben bilden den Rahmen der Fabrikplanung und befassen sich schwerpunktmäßig mit Neu-, Erweiterungs- und Rationalisierungsplanungen. Der Vorlesungsablauf lehnt sich an der Vorgehensweise in der Fabrikplanung an, beginnend mit der Standortplanung bis hin zum fertig detaillierten Fabriklayout und orientiert sich an dem Lebenszyklus von Produkten, Betriebsmitteln, Gebäuden und Flächen. In den einzelnen Vorlesungen wird u.a. auf Themen wie Bestands- und Transportoptimierung, Produktionsprinzipien, Methoden des Wertstromdesigns sowie die Schnittstellenthemen „von der Planung zur Umsetzung" eingegangen. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen. |
| 14. Literatur: | Literaturempfehlung ist lediglich zur persönlichen Ergänzung bzw. Vertiefung anzusehen!<br><br>**Kettner, H.; Schmidt, J.; Grein, H.-R.:** Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.<br><br>**Aggteleky, B.:** Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.<br><br>**Schmigalla, H.:** Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.<br><br>**Schenk, M.; Wirth, S.:** Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.<br><br>**Grundig, C. G.; Hartrampf, D.:** Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006. |

| | |
|---|---|
| | **Pawellek, G.:** Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008<br><br>**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<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32421 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 32430 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Michael Lickefett |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die Inhalte der fabrikplanungsrelevanten Zusammenhänge unterschiedlicher Themen zur Fabrikplanung und Produktionsoptimierung. |
| 13. Inhalt: | Erfolgreiche Unternehmen verfolgen neben der kontinuierlichen Anpassung ihrer Produktion-, Logistik- und Organisationsstrukturen eine konsequente Umsetzung von Maßnahmen zur Produktionsoptimierung.<br><br>Als erster fachlicher Schwerpunkt, wird die fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise in notwendigem Umfang wiederholt und mit umsetzungsrelevanten Aspekten wie Planungsdetaillierung und Architekturthemen ergänzt und vertieft. Fabrikplanungsprojekte bedeuten gleichzeitig große Veränderungen vorhandener Fabrikstrukturen und bieten dadurch maximale Möglichkeiten zur Produktions-optimierung. Diese Thematik wird als zweiter fachlicher Schwerpunkt behandelt.<br><br>Neben den fachlichen Schwerpunkten ist in der Vorlesung auch spezifisches Methodenwissen bezüglich zwischenmenschlicher Zusammenarbeit berücksichtigt. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis der erlernten theoretischen Inhalte |
| 14. Literatur: | Literaturempfehlung ist lediglich zur persönlichen Ergänzung bzw. Vertiefung anzusehen!<br><br>Kettner, H.; Schmidt, J.; Grein, H.-R.: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.<br><br>Aggteleky, B.: Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.<br><br>Schmigalla, H.: Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.<br><br>Schenk, M.; Wirth, S.: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004. |

| | |
|---|---|
| | Pawellek, G.: Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008<br><br>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: | 324301 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32431 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410015 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Michael Hilt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb --<br>>Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | • Kenntnisse der Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und<br>Beschichtungen<br>• Kenntnisse der Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe<br>• Grundkenntnisse über Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive)<br>• Kenntnisse über Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate<br>• Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie<br>• Kenntnisse der Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung)<br>• Kenntnisse über Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern |
| 13. Inhalt: | Dieses Modul hat die werkstoff- und anwendungs technischen Grundlagen organischer Beschichtungsstoffe und organischer Beschichtungen zum Inhalt. Weiterhin werden die Grundlagen der Polymerchemie als wichtige Basis für das Verständnis der Lackbindemittel berücksichtigt. Es werden<br>die Eigenschaften und die Struktur- Eigenschaftsbeziehungen des Verbundmaterials organische Beschichtung (i.d.R. bestehend aus Pigmenten, Füllstoffen und Bindemitteln) erläutert.<br>Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Einsatzgebiete und -grenzen von organischen<br>Beschichtungsstoffen aufgezeigt. Schwerpunkt ist die Prozesskette Rohstoffe - Lack - (Applikation)<br>- Lackierung mit dem Ziel praktischer Nutzanwendungen.<br><br>Stichpunkte:<br>• Grundlagen der Polymerchemie als Basis für Lackbindemittel<br>• Grundlagen der Pigmente<br>• Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe (weitere Komponenten)<br>• Filmbildung unterschiedlicher Beschichtungsstoffe<br>• Nutzen von Beschichtungsstoffen |

| | |
|---|---|
| | • Oberflächenvorbehandlung und Oberflächenvorbereitung unterschiedlicher Substrate<br>• Grundlagen des Korrosionsschutzes bei Metallsubstraten<br>• Herstellungsprozesse für Lacke<br>• Eigenschaften unterschiedlicher Beschichtungen<br>• Technische Anwendungen und Beschichtungsprozesse |
| 14. Literatur: | Skript, Literaturempfehlungen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I<br>• 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33931 Lacktechnik - Lacke und Pigmente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Wolfgang Klein |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Studierende können:<br>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.<br>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.<br>• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.<br>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.<br>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren und Anlagen auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren aus der Lackiertechnik und Galvanotechnik vorgestellt und besondere Aspekte der Schicht-Funktionalität, Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit behandelt. Der Stoff wird darüber hinaus praxisnah durch einen Besuch in den institutseigenen Versuchsfeldern veranschaulicht. Die Einführung in die Beschichtungstechnik behandelt Themen wie Vorbehandlungsverfahren, industrielle Nass- und Pulver- Lackierverfahren und galvanische Abscheideverfahren und die erforderliche Anlagentechnik.<br><br>Stichpunkte:<br>• Einführung Oberflächentechnik<br>• Grundlagen Lackauftragsverfahren<br>• Funktionelle Oberflächeneigenschaften<br>• Vorbehandlungsverfahren und -anlagen<br>• Galvanische Abscheideverfahren<br>• Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen<br>• Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren |
| 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-Metalloberfäche, 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<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32461 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 5.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Martin Metzner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Der Student beherrscht Grundlagen in Bezug auf Verfahrenstechnik, Werkstofftechnik, Anlagentechnik und Schichteigenschaften von galvanisch erzeugten und PVD / CVD Schichten. |
| 13. Inhalt: | Galvanotechnik (ca. 70 % des Moduls): - Grundlagen der elektrochemischen Metallabscheidung - Aufbau galvanischer Elektrolyte - Anlagentechnik - Prozessketten (Vorbehandlung, Spülen...) - Schichtaufbau - Schichteigenschaften - Schadensfälle und Schichtmesstechnik PVD / CVD Technik(ca. 30 % des Moduls): - Grundlagen der vakuumbasierten Schichtabscheidung - Verfahrensweisen Für beides: Besichtigung von Technikumsanlagen am Fraunhofer IPA |
| 14. Literatur: | Vorlesungsfolien,<br>Praktische Galvanotechnik, Leuze Verlag"<br>Einführung in die Galvanotechnik, Leuze Verlag<br>Praktische Plasmaoberflächentechnik, Leuze Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 324101 Vorlesung Oberflächentechnik<br>• 324102 Übung Oberflächentechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 43 Stunden<br>Selbststudium: 137 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32411 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 32490 Praktikum Fabrikbetrieb

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410014 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Thomas Bauernhansl |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden können theoretische Vorlesungsinhalte anwenden und in die Praxis umsetzen. |
| 13. Inhalt: | Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html<br><br>**Beispiele:**<br><br>**Intralogistik:** 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<br><br>**Fabrikbetrieb Planspiel** : Im Rahmen des Praktikums wird ein haptisches Planspiel durchgeführt, anhand dessen aktuelle Tendenzen des Produktionsmanagements (z.B. Lean Production) simuliert werden können. Während des Praktikums werden mehrere Simluations- und Optimierungsrunden gespielt, in denen die Teilnehmer die Prinzipien der Push-/Pull-Steuerung gemeinsam erarbeiten, umsetzen, spielen und reflektieren. |
| 14. Literatur: | Praktikumsunterlagen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 324901 Spezialisierungsfachversuch 1<br>• 324902 Spezialisierungsfachversuch 2<br>• 324903 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1<br>• 324904 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 30 Stunden |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium: 60 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32491 Praktikum Fabrikbetrieb (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 36360 Qualitätsmanagement

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | Alexander Schloske |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 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: | 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.<br><br>Übung: 7 Qualitätsmanagement-Tools, 7 Management-Tools, Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Stichprobenprüfung, Statistische Prozessregelung (SPC) |
| 14. Literatur: | • Folien und Skriptum der Vorlesung<br><br>Standardliteratur zum Thema Qualitätsmanagement:<br><br>• 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<br>• Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken 3., völlig überarb. und erw. Aufl. München; Wien : Hanser, 2001. - ISBN 3-446-21515-8<br>• 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 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36361 Qualitätsmanagement (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# Modul: 32400 Strategien in Entwicklung und Produktion

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072410004 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 6.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl |
| 9. Dozenten: | • Thomas Bauernhansl<br>• Thomas Weber |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Fabrikbetrieb -->Ergänzungsfächer Fabrikbetrieb<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | **Vorlesung I: Strategien der Produktion:**<br>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.<br><br>**Vorlesung II: Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:**<br>Der Studierende kennt die Anforderungen und Herausforderungen im Produktlebenslauf sowie die Systematik des Produktenstehungsprozesses. Er kennt die Methoden und Werkzeuge zur Sicherstellung von Effizienz und Effektivität im Produktentstehungsprozess sowie die lebensphasenbezogenen Aufgabenstellungen und Lösungsansätze. |
| 13. Inhalt: | **Vorlesung I: Strategien der Produktion:** In dieser Vorlesung werden ausgewählte technisch und organisatorisch orientierte strategische Ansätze vorgestellt, denen heute eine entscheidende Bedeutung bei der Reaktion auf und Gestaltung der Veränderungen zukommt. Mit Hilfe dieser Ansätze wird ein neuer Weg zu einer ganzheitlichen Unternehmensstrategie aufgezeigt, der die strukturelle Entwicklung der Produktion in die Unternehmensstrategie einbindet. Im allgemeinen Teil (Vorlesung 1-4) werden Rahmenbedingungen produzierender Unternehmen dargestellt sowie Grundlagen der strategischen Planung im industriellen Unternehmen erörtert. In den Vorlesungen 5-7 werden verschiedene unternehmensstrategische Ansätze produzierender Unternehmen und deren Auswirkungen vertieft behandelt. Die Vorlesungen 8 bis 10 fokussieren auf Produktionsstrategien im gesamtunternehmerischen Kontext. Abschließend behandeln die Vorlesungen 11 und 12 die Umsetzung von Strategien |

| | |
|---|---|
| | **Vorlesung II: Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:**<br>Am Beispiel des Automobils werden die bisherigen, theoretisch vermittelten Lehrinhalte des Spezialisierungsfaches Fabrikbetrieb erörtert. Den Studenten wird von der Wettbewerbssituation im Automobilbau über die Produktentstehung, die Produktplanung und das Wertschöpfungsnetzwerk bis hin zu den eingesetzten Technologien das Wissen an interessanten Fallbeispielen vermittelt. |
| 14. Literatur: | Müller-Stewens, G.; Lechner, C. (2011): Strategisches Management, Schäfer Poeschel Verlag, ISBN: 9783791027890<br><br>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<br><br>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<br><br>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<br>• 324002 Vorlesung Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus<br>• 324003 Übung Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 63 Stunden<br>Selbststudium: 117 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32401 Strategien in Entwicklung und Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb |

# 3400 Konstruktionstechnik

Zugeordnete Module:
- 3402 Kernfächer Konstruktionstechnik
- 3403 Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik

# 3402 Kernfächer Konstruktionstechnik

Zugeordnete Module:
- 13920 Dichtungstechnik
- 14310 Zuverlässigkeitstechnik
- 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe
- 32310 Fahrzeug-Design

# Modul: 13920 Dichtungstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600002 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Werner Haas |
| 9. Dozenten: | Werner Haas |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse in Konstruktionslehre / Maschinenelemente z.B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II oder Ähnliches. |
| 12. Lernziele: | • Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen.<br>• Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen.<br>• Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen.<br>• Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen.<br>• Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen.<br>• Reibung, Verschleiß, Leckage, Konstruktion, Funktion, Anwendung und Berechnung aller wesentlichen Dichtungen für statische und dynamische Dichtstellen um Feststoffe, Paste, Flüssigkeit, Gas, Staub oder Schmutz abzudichten.<br>• Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz.<br>• Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht.<br>• Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen; wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor.<br>-<br>• *Teil 1 der Vorlesung startet im WiSe; Teil 2 wir im SoSe gelesen. Es ist gut möglich Teil 2 vor Teil 1 zu hören, sodass in jedem Semester mit der Vorlesungen begonnen werden kann.* |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Aktuelles Manuskript<br>• Heinz K. Müller; Bernhard S. Nau: www.fachwissen-dichtungstechnik.de |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 139201 Vorlesung und Übung Dichtungstechnik<br>• 139202 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen<br>• 139203 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 46 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13921 Dichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche) |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 32310 Fahrzeug-Design

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710160 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Maier |
| 9. Dozenten: | • Thomas Maier<br>• Alexander Müller<br>• Daniel Holder |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II, Grundzüge der Produktentwicklung I / II. und empfohlene Wahl des Ergänzungs- bzw. Vertiefungsbzw. Spezialisierungsmoduls Technisches Design |
| 12. Lernziele: | Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls<br>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen),<br>• die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign,<br>• die Fähigkeit Einflussfaktoren auf das FahrzeugModulhandbuch design (z. B. Art + Anzahl der Passagiere, Gepäckvolumen, Fahrzeugklasse, Fahrzeugverwendungszweck, Gesetzesrichtlinien, technische Funktionsbaugruppen etc.) zu definieren und darauf aufbauend ein Pkw-Maßkonzept zu erstellen,<br>• Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion,<br>• ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung,<br>• Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design. |
| 13. Inhalt: | Darstellung des interdisziplinären und ambivalenten Fahrzeugdesign und Vorstellung des Tätigkeitsfelds von Studioingenieuren und Fahrzeugdesignern. Beschreibung des Fahrzeugdesignprozesses als Bestandteil des allgemeinen Fahrzeugentwicklungsprozesses. Es wird aufgezeigt, wie durch Definition wesentlicher Einflussfaktoren ein Fahrzeugmaßkonzept aufgebaut werden kann. Darauf aufbauend wird auf Tragwerkgestaltung, Formgebung, Package, Color and Trim, Produktgrafik sowie strategische Aspekte im Fahrzeugdesign eingegangen. Es werden praktische und theoretische Ansätze vorgestellt. |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen; Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design & Packaging. design studio press, 2008.<br>• Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008.<br>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007.<br>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobildesign und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007.<br>• Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design<br>• 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32311 Fahrzeug-Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600004 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Bernd Bertsche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe und verstehen die Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie kennen die Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten und haben Kenntnisse über die einzelnen Getriebeelemente und - komponenten, wie z.B. Anfahrelemente und Schalteinrichtungen. Sie kennen diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlosgetrieben und Hybridantrieben. Sie verstehen die wesentlichen Ausführungen von Endantrieben. |
| 13. Inhalt: | Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe, Entwicklungsablauf, Verkehrs- und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Lebensdauerberechnung, Zahnradberechnung, Synchronisierungen, Kupplungen, |

| | |
|---|---|
| | Hydrodynamische Wandler, Zuverlässigkeit und Entwicklungstrends. Ferner werden aktuelle Getriebesysteme wie CVT, 8- bzw. 9-Gang-Automat, automatisierter Handschalter, Doppelkupplungsgetriebe usw. vorgestellt |
| 14. Literatur: | Naunheimer, Bertsche, Lechner: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 322901 Vorlesung + Übung Konstruktion der Fahrzeuggetriebe |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32291 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600003 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Bernd Bertsche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.<br><br>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen. |
| 13. Inhalt: | • Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik<br>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel<br>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)<br>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolsche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation<br>• Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung)<br>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren<br>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme |
| 14. Literatur: | • Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. |

| | |
|---|---|
| | • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik<br>• 143102 Praktikumsversuch FMEA |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# 3403 Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 14240 | Technisches Design |
| 30940 | Industriegetriebe |
| 32140 | Simulation im technischen Entwicklungsprozess |
| 32300 | Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung |
| 32320 | Interface-Design |
| 32330 | Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik |
| 32340 | Dynamiksimulation in der Produktentwicklung |
| 32350 | Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau |
| 32360 | Grundlagen der Wälzlagertechnik |
| 32370 | Planetengetriebe |
| 32380 | Value Management |
| 32390 | Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1 |
| 36050 | Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung |
| 57230 | Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710071 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 3.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Matthias Bachmann |
| 9. Dozenten: | Matthias Bachmann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre, Festigkeitslehre und Technischer Mechanik, z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV und Technische Mechanik I - IV |
| 12. Lernziele: | Im Modul Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau<br>• haben die Studierenden verschiedene Finite-Element- Programme kennen gelernt,<br>• haben die Studierenden verschiedene Problemstellungen aus dem Bereich Strukturmechanik kennen gelernt,<br>• können die Studierenden die Finite-Elemente-Methode zur Lösung strukturmechanischer Problemstellungen einsetzen.<br>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden<br>• können Finite-Element-Programme hinsichtlich Leistungsumfang und Anwendungsgrenzen einordnen,<br>• können für strukturmechanische Problemstellungen ein geeignetes Finite-Element-Programm auswählen,<br>• sind mit den wesentlichen Modellierungstechniken in der Strukturmechanik, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische bzw. asymmetrische Modelle, vertraut und können diese zielführend anwenden,<br>• verstehen den Unterschied zwischen linearer und nichtlinearer Berechnung,<br>• können geometrische Nicht-Linearitäten, d. h. Kontakte, modellieren,<br>• können lineare und einfache geometrisch nicht-lineare Berechnungen durchführen,<br>• können Berechnungsergebnisse gezielt auswerten und auf Plausibilität prüfen. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Anwendung der Finiten Elemente für strukturmechanische Problemstellungen im Maschinenbau. Zunächst werden verschiedene Finite-Elemente-Programme und deren Handhabung vorgestellt, wobei zunächst Leistungsumfang und Anwendungsgrenzen im Fokus stehen. Ein Schwerpunkt liegt auf den wesentlichen Modellierungstechniken, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische |

| | |
|---|---|
| | bzw. asymmetrische Modelle, die an einfachen Beispielen demonstriert werden. Das Ziel einer FEM-Berechnung ist die Gewinnung der gewünschten Ergebnisse, weshalb die zielgerichtete Ergebnisauswertung und die Plausibilitätsprüfung einen wesentlichen Inhaltspunkt darstellen. Darauf aufbauend werden nicht-lineare Modelle vorgestellt, wobei hier ausschließlich geometrische Nicht-Linearitäten behandelt werden. Der Fokus liegt auf der Modellierung von Kontakten und der Definition der Berechnungssteuerung. Darüber hinausgehende Problemstellungen wie Eigenwertprobleme (Stabilitätsanalysen, Modalanalysen) und Optimierungsprobleme (Parameter-, Topologieoptimierung) werden ebenfalls vorgestellt.<br>In der Vorlesung wird der theoretische Hintergrund an Anwendungsbeispielen vermittelt, während in den Übungen eine Vertiefung des Stoffs durch eigene Anwendung am Rechner erfolgt. |
| 14. Literatur: | - Bachmann, M.: Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau. Unterlagen zur Vorlesung<br>- Fröhlich, P.: FEM-Anwendungsbeispiele. 1. Auflage, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2005<br>- Wissmann, J.; Sarnes, K.-D.: Finite Elemente in der Strukturmechanik, Springer Verlag, Berlin, 2005<br>- Vogel, M.; Ebel, T.: Pro/Engineer und Pro/Mechanica. 5. Auflage, Hanser Verlag München, 2009<br>- Gebhardt, C.: ANSYS DesignSpace. 1. Auflage, Hanser Verlag München, 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 323501 Vorlesung Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau<br>• 323502 Übung Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 32 Stunden<br>Selbststudium: 58 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32351 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, (15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer) |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafel, Arbeit am Rechner |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design |

# Modul: 32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710075 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Heiko Alxneit |
| 9. Dozenten: | Heiko Alxneit |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II bzw. Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II Nachweis über 4-tägigen StutCAD-Kurs „ProE Wildfire Grundlagen“ oder vergleichbares Praktikum oder Studienarbeit |
| 12. Lernziele: | Im Modul Dynamiksimulation in der Produktentwicklung<br>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen bei der Simulation dynamischer Systeme kennen gelernt,<br>• können die Studierenden wichtige Simulationstechniken anwenden und die Simulationsergebnisse beurteilen.<br>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden<br>• können den Stellenwert der Simulationstechnik in der Produktentwicklung einordnen,<br>• kennen die wesentlichen Grundlagen der Simulationstechnik und der Modellbildung,<br>• sind mit den wichtigsten Methoden der Simulationstechnik, insbesondere der Modellbildung, vertraut und können diese zielführend anwenden,<br>• beherrschen die Modellierung von dynamischen Systemen unter Berücksichtigung der Bewegungsfreiheitsgrade,<br>• können Simulationen dynamischer Systeme mit Antrieben, Federn, Dämpfern vorbereiten und durchführen,<br>• können virtuelle Messungen durchführen sowie Spurkurven und Bewegungshüllen erzeugen,<br>• können Simulationsergebnisse interpretieren, auf ihre Aussagefähigkeit überprüfen und Optimierungen vornehmen,<br>• können Simulationsergebnisse bewerten und Grenzen der Simulationstechniken erkennen. |
| 13. Inhalt: | Produkte von heute sollen in immer kürzerer Entwicklungszeit mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum beinhalten. Gleichzeitig steigen die Erwartungen der Kunden an die Produkte. Dazu muss die Produktivität gesteigert werden, während das unternehmerische Risiko reduziert werden soll. Dies wird erst mittels Einsatz moderner |

| | |
|---|---|
| | Simulationswerkzeuge ermöglicht. Komplexe Bewegungen mit den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben ist wenig anschaulich und erfordert ein großes Vorstellungsvermögen. Mittels Simulation von Bewegungen kann nicht nur die Kinematik veranschaulicht werden, es können auch dynamische Effekte und ihre Auswirkungen auf die Kinematik aufgezeigt werden. Die Dynamiksimulation liefert damit die Informationen, auf denen andere Simulationswerkzeuge aufbauen (z. B. Kräfte und Momente für FEM-Simulationen). Des Weiteren lassen sich mit wenig Aufwand Parameterstudien anstellen, um Kinematiken, deren Synthese nicht möglich ist, zu optimieren. Die Lehrveranstaltung Dynamiksimulation in der Produktentwicklung spricht obige Themen an und gibt einen Einblick in die Simulation von Bewegungen und deren Auswirkungen. Anhand von Fallbeispielen unter anderem auch aus aktuellen Forschungsarbeiten lernt der Studierende die Vorgehensweise bei der Simulation kennen und wendet sie an. Des Weiteren werden Grenzen der Simulation sowie Fragestellungen bei der Auswertung der Ergebnisse aufgezeigt. Insbesondere werden folgende Inhalte behandelt: Einführung in die Simulation und Modellbildung; Vorstellung von Werkzeugen; generelle Vorgehensweise.Übung: Vorbereiten von Bauteilen und Baugruppen, Definieren von Verbindungen, Antrieben, Feder- und Dämpferelementen; Definieren und Ausführen von Analysen; Erzeugen von Messgrößen, Spurkurven und Bewegungshüllen; Interpretieren der Ergebnisse. |
| 14. Literatur: | Vorlesungsbegleitende Unterlagen, PTC Pro/Engineer Wildfire mit Modul Mechanism |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamiksimulation in der Produktentwicklung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32341 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, 15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Powerpoint-Präsentation mit Animationen, online Beamer- Vorführung, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Daniel Roth |
| 9. Dozenten: | • Daniel Roth<br>• Martin Kratzer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | In diesem Ergänzungsfach<br>• haben die Studierenden die Grundlagen der Wissenschaftstheorie kennen gelernt,<br>• haben die Studierenden die Phasen der Forschungsplanung nach der Design Research Methodology (DRM) kennen gelernt,<br>• haben die Studierenden die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens kennen gelernt,<br>• können die Studierenden wichtige Methoden aus dem DRM, wie z. B. das Reference Model, das Impact Model und das ARC-Diagram selbstständig erstellen,<br>• Forschungsfragen, Hypothesen und Ziele formulieren,<br>• eine methodische Literaturrecherche durchführen,<br>• die eigene Arbeit nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten evaluieren und<br>• einen Text nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten gliedern und erstellen.<br>**Erworbene Kompetenzen** : Die Studierenden<br>• kennen den methodischen Ablauf des DRM in den einzelnen Schritten,<br>• können einordnen, in welchen Situationen im Studium und im Berufsleben das DRM anwendbar ist,<br>• können entscheiden, welche Schritte in welchen Situationen wie anzuwenden sind, |

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

13. Inhalt:

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

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

| | |
|---|---|
| | • Einführung in das wissenschaftliche Schreiben und Gliedern von wissenschaftlichen Texten (mit Übung)<br><br>Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit in weiteren Übungsblöcken (siehe „*") wichtige Vorlesungs- und Übungsinhalte unter Aufsicht weiter zu vertiefen. |
| 14. Literatur: | • Blessing, L. T. M, Chakrabarti, A.: DRM, a Design Research Methodology. Springer: Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 2009 (ISBN: 978-84882-586-4).<br><br>• Skript zur Vorlesung |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 360501 Vorlesung Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden (2 SWS)<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>**Summe: 90 Stunden** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36051 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafel, Flipchart |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design |

# Modul: 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Bettina Rzepka |
| 9. Dozenten: | Bettina Rzepka |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Durch Getriebe wird auf die unterschiedlichste Art und Weise die Transformation von Bewegungen ermöglicht. Dabei treten verschiedene Kräfte und Momente auf. Die Vorlesung legt ihren Schwerpunkt auf die Getriebekinematik ebener Getriebe (Bewegung der Getriebeglieder). Dabei werden die Lageänderungen der Getriebeelemente, deren Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Bahnkurven betrachtet. Anstelle von Differentialgleichungen werden grafische Verfahren zur Lösungsfindung verwendet.<br><br>In diesem Modul lernen die Studierenden<br><br>• die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren,<br>• die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen,<br>• die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren,<br>• Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren,<br>• viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen. |
| 13. Inhalt: | • Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe<br>• Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben<br>• Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern<br>• Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven<br>• Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen<br>• Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe<br>• Überblick über Kurvengetriebe |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | Rzepka, B.: Getriebelehre. Skript zur Vorlesung<br>Kerle, H; u.a.: Einführung in die Getriebelehre. Wiesbaden: Teubner, 2007<br>Steinhilper, W; u.a.: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe. Würzburg: Vogel, 1993<br>Luck, K.; Modler, K.-H.: Getriebetechnik - Analyse, Synthese, Optimierung. Berlin: Springer, 1995<br>Volmer, J.: Getriebetechnik-Grundlagen. Berlin: Verlag Technik, 1995 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323301 Vorlesung + Übung : Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32331 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 32360 Grundlagen der Wälzlagertechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Arbogast Grunau |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Ziel ist es, den Studenten die Grundlagen der Wälzlagertechnik (Geometrie, Kinematik, Tragfähigkeit, Reibung, Schmierung) zu vermitteln. Sie erhalten Kenntnisse über Wälzlager an sich, die Einordnung der Wälzlager in das Spektrum der Lager allgemein und über das Konstruieren mit Wälzlagern. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden in der Lage sein, anhand eines Lastenheftes das geeignete Wälzlager auszuwählen und zu berechnen. Auch die notwendige Schmierung und Dichtung soll nach Abschluss der Vorlesung von den Studierenden ausgewählt werden können. |
| 13. Inhalt: | • Bedeutung der Wälzlager in der Technik<br>• Grundlagen und Bauformen von Wälzlagern<br>• Tragfähigkeit und Lebensdauer<br>• Schmierung und Dichtung<br>• Konstruieren mit Wälzlagern<br>• Online-Wellenberechnung |
| 14. Literatur: | Grunau, A.: Grundlagen der Wälzlagertechnik, Skript zur Vorlesung |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323601 Vorlesung Wälzlagertechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32361 Grundlagen der Wälzlagertechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 30940 Industriegetriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710070 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Matthias Bachmann |
| 9. Dozenten: | Matthias Bachmann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV |
| 12. Lernziele: | Im Modul Industriegetriebe<br>- haben die Studierenden Anwendungen und Besonderheiten von Industriegetrieben kennen gelernt,<br>- können die Studierenden die in Konstruktionslehre erworbenen Grundlagen vertiefen und gezielt einsetzen.<br><br>Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden<br>- können Industriegetriebe einordnen,<br>- können im Industriegetriebebau übliche Werkstoffe und Maschinenelemente benennen und auswählen,<br>- können Verzahnungen für industrielle Anwendungen geometrisch und hinsichtlich Tragfähigkeit auslegen,<br>- können die Ansätze zur Systematik der Übersetzungs- und Drehmomentgerüste zur Baukastengetriebekonzeption nutzen,<br>- können Übersetzungen, Drehzahlen und Drehmomente von Umlaufgetrieben bestimmen. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Industriegetrieben. Zunächst werden die Industriegetriebe innerhalb der Getriebetechnik eingeordnet und abgegrenzt. Die im Industriegetriebebau eingesetzten Werkstoffe und Lasttragenden Maschinenelemente, wie Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Lager, werden vertieft behandelt und Besonderheiten aufgezeigt. Hauptthema sind Verzahnungen mit den Schwerpunkten Herstellung, Geometrie und Tragfähigkeit im Hinblick auf industrielle Anwendung. Weiterhin werden Ansätze zur Systematik von Baukastengetrieben und die Berechnung und Gestaltung von Umlaufgetrieben behandelt. |
| 14. Literatur: | - Bachmann, M.: Industriegetriebe. Skript zur Vorlesung<br>- Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. 1. Auflage, Pearson Studium München, 2010<br>- Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003<br>- Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998 |

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 309401 Vorlesung mit integrierten Übungen : Industriegetriebe |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30941 Industriegetriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 10 Kandidaten:mündlich, 20 min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafel |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710060 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Alfred Katzenbach |
| 9. Dozenten: | Alfred Katzenbach |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre<br>z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II |
| 12. Lernziele: | Im Modul „Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung" werden die<br>Studierenden mit den Prozessen, Methoden und Werkzeugen vertraut gemacht, mit denen eine<br>moderne Entwicklung komplexer, mechatronischer Produkte durchgeführt wird.<br>Erworbene Kompetenzen:<br><br>Die Studierenden<br><br>• kennen die Herausforderungen der modernen Produktentwicklung und deren Anforderungen an die Informationstechnologie,<br>• kennen die unterschiedlichen Informationstechnologien zur Unterstützung der Produkentwicklung,<br>• kennen die Methoden und Begriffe der Prozessgestaltung und des Requirements-Engineerings,<br>• können die Bausteine eines IT unterstützten Entwicklungsprozesses beschreiben und im Zusammenwirken zuordnen,<br>• kennen die Methoden und Systeme zur<br>  • Produktstrukturierung,<br>  • Produktmodellierung,<br>  • Produktdatenverwaltung,<br>  • Produktbewertung,<br>• kennen ein methodisches Konzept einer wissensbasierten Produktentwicklung,<br>• kennen die Technologien und Methoden zur Produktbewertung,<br>• kennen Standards und Methoden für eine internationale Zusammenarbeit im Entwicklungsprozess,<br>• kennen die Grundlagen und Bausteine des Wissensmanagements,<br>• können unterschiedliche Verfahren und Methoden der Wissensverarbeitung unterscheiden, |

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

13. Inhalt:

Die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie hängt in zunehmenden Maß von der Effizienz in der Produktentwicklung ab. Dabei unterliegt die Produktentwicklung einem Wandel, der nur durch moderne und leistungsfähige Informationstechnologie und durch intensive Nutzung des vorhandenen
Wissens vollzogen werden kann. Neben den heute eingesetzten klassischen Methoden und
Systemen in der Produktentwicklung wie CAD und Produktdatenmanagementsystemen adressiert
die Vorlesung Methoden und Systeme zur Erfüllung des folgenden Zielszenarios:

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

Gliederung der Vorlesung:

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

14. Literatur:

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

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

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

Haasis S.: Integrierte CAD Anwendungen - Rationalisierungspotentiale und zukünftige Einsatzgebiete, 1. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1995

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

| | |
|---|---|
| | Nonaka I., Takeuchi H.: Die Organisation des Wissens - Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, 1. Auflage, Campus Verlag New York, 1997<br><br>Pahl G., Beitz W. u.a.: Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007<br><br>Spur G., Krause F.-L.: Das virtuelle Produkt - Management der CAD-Technik, 1. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 1997<br><br>Vajna S., Weber C. u.a.: Cax für Ingenieure - Eine praxisbezogene Einführung, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323001 Vorlesung Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32301 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 7 Kandidaten:mündlich, 40 min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Powerpoint Präsentationen mit erläuternden Videos und Systemdemonstrationen, Exkursion |
| 20. Angeboten von: | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design |

# Modul: 32320 Interface-Design

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710150 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Maier |
| 9. Dozenten: | • Thomas Maier<br>• Markus Schmid |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II, Grundzüge der Produktentwicklung I / II. und empfohlene Wahl des Ergänzungs- bzw. Vertiefungsbzw. Spezialisierungsmoduls Technisches Design |
| 12. Lernziele: | Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls<br>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs,<br>• die Kenntnis über wesentliche InteraktionsprinziModulhandbuch pien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung,<br>• die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren,<br>• die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden,<br>• grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten,<br>• ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikround Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase,<br>• die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion,<br>• die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen,<br>• das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung. |
| 13. Inhalt: | Darstellung des interdisziplinären Interfacedesígn als Vertiefung zum Technischen Design mit Fokussierung auf alle relevanten Mensch-Maschine- Interaktionen. Beschreibung aller notwendigen Begriffe und Grundlagen zur Interfacegestaltung. Ausführliche Vorstellung der Methoden zur Integration der Makro-, Mikro- und Informationsergonomie in den gegenwärtigen Entwicklungsprozess. Darauf aufbauend werden |

| | |
|---|---|
| | Werkzeuge, wie Usabiltiy-Tests und Workflow-Analyse, intensiv beschrieben und deren Bewertungen und Ergebnisse diskutiert. Es werden zahlreiche realisierte Beispiele aus der Praxis als Fallbeispiele vorgestellt und behandelt. |
| 14. Literatur: | • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen; Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005.<br>• Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004.<br>• Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994.<br>• Baumann, Konrad; Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998.<br>• Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 323201 Vorlesung Interface-Design<br>• 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32321 Interface-Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32370 Planetengetriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Gerhard Gumpoltsberger |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen die verschiedenen Varianten der Planetengetriebe und deren Anwendungen in der Praxis kennen. Sie können Drehzahlen, Drehmomente und Wirkungsgrade nachrechnen und geeignete Konfigurationen für Antriebsaufgaben auswählen. Sie erlernen außerdem konstruktive Randbedingungen wie die Auswahl und Auslegung der Verzahnungen und der Planetenlager und die verschiedenen Varianten des Lastausgleichs. |
| 13. Inhalt: | Grundlagen der Planetengetriebe, Berechnung einfacher und zusammengesetzter Planetengetriebe, Planetengetriebe in Leistungsverzweigung, methodische Lösungssuche bei neuen Antriebsaufgaben, Anforderungen an die Konstruktion von Planetengetrieben, Anwendung als Übersetzungsgetriebe, Stufengetriebe (Mehrgang-Schaltgetriebe, Automatische Fahrzeuggetriebe, Wendegetriebe), Überlagerungsgetriebe (Verteiler- und Sammelgetriebe) und in Kombination mit anderen Getriebearten |
| 14. Literatur: | • Gumpoltsberger, G.: Planetengetriebe, Skript zur Vorlesung<br>• VDI-Richtlinie 2157: Planetengetriebe; Begriffe, Symbole, Berechnungsgrundlagen<br>• Looman, Johannes Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen, 3., neubearb. u. erw. Aufl.. Berlin: Springer, 1996<br>• Müller, Herbert W.: Die Umlaufgetriebe: Auslegung und vielseitige Anwendungen, 2., neubearb. und erw. Aufl.. Berlin: Springer, 1998 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323701 Vorlesung Planetengetriebe |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32371 Planetengetriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |

| | |
|---|---|
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 32390 Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | • Bernd Bertsche<br>• Werner Haas<br>• Hansgeorg Binz<br>• Thomas Maier |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. |
| 13. Inhalt: | Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html<br><br>Beispiele:<br><br>• Petri-Netze in der Zuverlässigkeitstechnik: Im Praktikum werden Grundlagenkenntnisse in Bereichen der Modellierung und der Analyse zustandsdiskreter technischer Systeme mit Petri-Netzen vermittelt. Die Studenten lernen die Grundelemente sowie die Grundregeln der Dynamik der Petri-Netze kennen, erstellen Modelle einfacher technischer Systeme und ermitteln mittels eines Monte Carlo Simulationsprogramms zuverlässigkeitstechnische Kenngrößen, beispielsweise die Verfügbarkeit.<br>• Vermessung von Maschinenelementen mittels 3D Koordinatenmessmaschine: Im ersten Teil dieses Versuchs werden die Anforderungen für hochpräzise Messungen von Bauteilen diskutiert und die technischen Daten der 3D-Koordinatenmessmaschine vorgestellt sowie deren Messprinzip erläutert. Im zweiten Teil vermessen die Studenten selbständig einige Probegeometrien und setzen sich abschließend mit den gewonnenen Messdaten kritisch auseinander.<br>• Statische Dichtungen / Flächendichtungen im Vergleich: In diesem Versuch wird in einem Theorieteil zunächst erläutert, welche statischen Dichtungen für die Abdichtungen von Gehäusen verwendet werden können. Hierbei werden die Einsatzgrenzen, Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Dichtungen erarbeitet. Im zweiten Teil werden praktische Ausblasversuche mit den Studenten durchgeführt. Der Schwerpunkt dabei liegt auf der Anwendung von Messtechnik sowie |

dem praktischen Vorgehen bei experimentellen Untersuchungen. Die Auswertung der Ergebnisse schließt den Versuch ab.
- Ausrichten von Maschinensatz-Wellen: Um Wellen in einem Antriebsstrang optimal aneinander anzupassen muss zunächst ein evtl. vorhandener Versatz der Wellen zueinander bestimmt werden. Im Rahmen des Praktikumversuchs wird der Versatz mit zwei unterschiedlichen Vorgehensweisen bestimmt: konventionelle Messung mit Messuhren nach der Doppel-Radial-Methode und Verwendung eines Laser-Messsystems.
- etc.

Angebotene Versuche:

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

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | Praktikums-Unterlagen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 323901 Spezialisierungsfachversuch 1<br>• 323902 Spezialisierungsfachversuch 2<br>• 323903 Spezialisierungsfachversuch 3<br>• 323904 Spezialisierungsfachversuch 4<br>• 323905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1<br>• 323906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2<br>• 323907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3<br>• 323908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 30 Stunden<br>Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden<br>Gesamt: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32391 Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1 (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

# Modul: 32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Lina Longhitano |
| 9. Dozenten: | Lina Longhitano |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden:<br>• kennen die methodische Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung<br>• haben Kenntnisse der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess<br>• sind mit den geläufigen Begriffen der Simulationen vertraut<br>• kennen die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung<br>• haben Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation<br>• verstehen das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch<br>• sind vertraut mit der Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess<br>• kennen die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation |
| 13. Inhalt: | Im Rahmen der Vorlesung sollen folgende Wissensinhalte vermittelt werden:<br>• Beschreibung der methodischen Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung<br>• Darstellung der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess<br>• Erläuterung der geläufigen Begriffe der Simulationen<br>• Einführung in die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung<br>• Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation<br>• das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch<br>• die Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess |

| | |
|---|---|
| | • die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation |
| 14. Literatur: | Lina Longhitano: Simulation im technischen Entwicklungsprozess, Vorlesungsunterlagen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 321401 Vorlesung Simulation im technischen Entwicklungsprozess |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | 21 Std. Präsenz<br>69 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32141 Simulation im technischen Entwicklungsprozess (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 57230 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Peter Zeiler |
| 9. Dozenten: | Peter Zeiler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Zuverlässigkeitstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden verstehen spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik und ihre Anwendungsmöglichkeiten.<br><br>Aus dem Themengebiet der „Mechatronische Systeme“ kennen die Studierenden die Schritte und die Besonderheiten des domänenübergreifenden Entwicklungsprozesses. Sie verstehen die Grundlagen der Software-Zuverlässigkeit. Sie kennen unterschiedliche Simulationsverfahren und können ihre Einsatzmöglichkeit für die Zuverlässigkeitsanalyse bewerten. Sie verstehen die Grundlagen der Funktionalen Sicherheit. Sie kennen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten von zuverlässigkeitsorientierten Online-Betriebsstrategien.<br><br>Aus dem Themengebiet der „Modellierung und Analyse“ kennen die Studierenden Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten der Markov-Methode und können sie anwenden. Sie verstehen die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Petrinetze. Sie können die verschiedenen Klassen der Petrinetze unterscheiden und ihre Modellierungsmöglichkeiten bewerten. Sie können Petrinetze für die Analyse der Zuverlässigkeit einsetzen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen und den Ablauf der Monte Carlo Simulation.<br><br>Aus dem Themengebiet der „Erprobung“ kennen die Studierenden Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Sie verstehen die Schritte der Erprobungssystematik. Sie kennen die Grundlagen der beschleunigen Erprobung und ihre Anwendungsmöglichkeiten. Sie können die verschiedenen Lebensdauermodelle für die beschleunige Erprobung unterscheiden und ihre Anwendungsmöglichkeit bewerten. Sie können geeignete Lebensdauermodelle auswählen und anwenden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der Degradationserprobung und können sie einsetzen. |

| | |
|---|---|
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt:<br><br>Mechatronische Systeme<br><br>• Domänenübergreifender Entwicklungsprozess<br>• Online-Betriebsstrategien<br>• Grundlagen der Software-Zuverlässigkeit<br>• Simulationsverfahren in der Entwicklung<br>• Funktionale Sicherheit<br><br>Modellierung und Simulation<br><br>• Markov-Methode<br>• Petrinetze<br>• Monte Carlo Simulation<br><br>Erprobung<br><br>• Erprobungssystematik<br>• Geraffte Erprobung (accelerated lifetime testing, ALT)<br>• Degradationserprobung ((accelerated) degradation testing, DT, ADT)<br>• Design of Experiment (DOE) |
| 14. Literatur: | • Skript<br>• Buch: B. Bertsche, G. Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug und Maschinenbau, Springer, 2004<br>• Buch: B. Bertsche, P. Göhner, U. Jensen, W. Schinköthe, H.-J. Wunderlich: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme, 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 572301 Vorlesung Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudienzeit/Nacharbeitungszeit: 69 h<br>Gesamt: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 57231 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Präsentationen, Tafelanschrieb bzw. Tageslichtprojektor |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 14240 Technisches Design

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710110 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Thomas Maier |
| 9. Dozenten: | • Thomas Maier<br>• Markus Schmid |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder<br><br>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II |
| 12. Lernziele: | Im Modul Technisches Design<br><br>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,<br>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.<br><br>Erworbene **Kompetenzen** :<br><br>Die Studierenden<br><br>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,<br>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,<br>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, |

| | |
|---|---|
| | • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,<br>• beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,<br>• haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. |
| 13. Inhalt: | Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.<br><br>Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design. |
| 14. Literatur: | • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn$^{Kompakt}$ mit SelfStudy-Online-Übungen;<br>• Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag;<br>• Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 142401 Vorlesung Technisches Design<br>• 142402 Übung und Praktikum Technisches Design |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32380 Value Management

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072710170 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Dietmar Traub |
| 9. Dozenten: | Dietmar Traub |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II |
| 12. Lernziele: | Im Modul Value Management<br>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management,<br>• überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation,<br>• kennen den Wert- und Kostenbegriff,<br>• kennen den Funktionenbegriff<br>• kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze<br>• kennen die Kostenanalyse,<br>• kennen Grundschritte und Teilschritte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang,<br>• überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit,<br>• kennen Arbeitsmethoden für die Grundschritte,<br>• bearbeiten den gruppendynamischen Prozess,<br>• überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation. |
| 13. Inhalt: | • VM-Module nach EN 12973<br>• Arbeitsplan<br>• Definition Wert<br>• Ganzheitlichkeit und Systemgrenzen<br>• Funktionales Denken<br>• Funktionenanalyse, -kostenanalyse<br>• Grundlagen Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung<br>• Kostenanalyse/Kostenstruktur<br>• Kreativitätsmethoden<br>• Teamarbeit und Gruppenarbeit<br>• Bewertungs- und Auswahlmethoden<br>• Projektorganisation, -management |
| 14. Literatur: | Seminarunterlage Value Management Modul 1 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 323801 Vorlesung (inkl. Übungen in Gruppen) Value Management |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32381 Value Management (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Praxisbeispielen in realen Teilen und Berichten, Durchführung von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen. |
| 20. Angeboten von: | |

# 3500 Karosseriebau

Zugeordnete Module:
- 3502 Kernfächer Karosseriebau
- 3503 Ergänzungsfächer Karosseriebau

# 3502 Kernfächer Karosseriebau

Zugeordnete Module: 32780 Karosseriebau

# Modul: 32780 Karosseriebau

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 073200701 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Mathias Liewald |
| 9. Dozenten: | Mathias Liewald |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Karosseriebau -->Kernfächer Karosseriebau<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2“ |
| 12. Lernziele: | 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. |
| 13. Inhalt: | 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. |
| 14. Literatur: | Download: Skript „Karosseriebau 1/2"<br>Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 327801 Vorlesung Karosseriebau 1/2 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32781 Karosseriebau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# 3503 Ergänzungsfächer Karosseriebau

Zugeordnete Module: 34000 Spezielle Kapitel des Karosseriebaus

# Modul: 34000 Spezielle Kapitel des Karosseriebaus

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 073200751 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Jens Baur |
| 9. Dozenten: | • Karl Roll<br>• Ekkehard Körner<br>• Albert Emrich<br>• Andre Haufe<br>• Jens Baur |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Karosseriebau -->Ergänzungsfächer Karosseriebau<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Möglichst „Grundlagen der Umformtechnik" |
| 12. Lernziele: | Das Gebiet der Karosseriebaus teilt sich in die Bereiche Blech- und Massivumformung auf. In der Blechumformung, sowie den dazugehörigen Vorlesungen Prozesssimulation in der Umformtechnik, CAx in der Umformtechnik, sowie Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Blechumformung werden Inhalte behandelt, die die Karosserie eines KFZ und deren Herstellung zum Inhalt haben. Der Bogen spannt sich dabei über die Konstruktion, die Simulation der Umformvorgänge bis hin zur Herstellung der entsprechenden Blechformteile und deren Montage im Rohbau, einschließlich der zugehörigen Fügetechniken. Die Vorlesungen Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung, sowie Maschinen und Anlagen der Umformtechnik Massivumformung haben im Gegensatz zum vorher aufgeführten Schwerpunkt die Konstruktion, Simulation und Herstellung von Fahrwerks- und Motorteilen sowie des Antriebsstrangs eines KFZ als Fokus.<br>Durch die Entscheidung für eine dieser beiden Gruppen erhält die/der Student/in die Möglichkeit, sich in einen der beiden stark unterschiedlichen Teilbereiche der Fahrzeugherstellung einzuarbeiten. Die Studenten kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, produktions- und fertigungstechnische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.<br>Ergänzend zu beiden Gruppen besteht die Möglichkeit, im Rahmen des Praktikums den in den Vorlesungen vermittelten Stoff praktisch und anschaulich anzuwenden. |
| 13. Inhalt: | Prozesssimulation in der Umformtechnik: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; FEVerfahren
CAx in der Umformtechnik: Grundlagen des rechnerunterstützten Konstruierens mit dem CAD-System
CATIA, Einführung in den modularen Aufbau des Systems CATIA (base, drafting, 3-D design, advanced
surfaces, solids), Grundlagen der NCProgrammierung (NC-mill, NC-lathe), CADSchnittstellen
zu FE-Systemen, praktische Übungen an CATIA - Arbeitsplätzen.
Werkzeuge und Verfahren der Massivumformung: Verfahren der Umform- und Schneidtechnik; Vorteile
des Umformens; Theoretische Grundlagen; Werkstoff; Anlieferungsart; Fertigung des Rohteils;
Oberflächenbehandlung; 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.
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Blechumformung: Grundlagen der Werkzeugmaschinen
der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen.
kraftgebundene und weggebundene Maschinen,Kraftangebot und Arbeitsvermögen; Auffederung;
Genauigkeitsfragen.
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Massivumformung: Vertiefung des in der Vorlesung Maschinen der Umformtechnik I vermittelten Stoffes, arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen
Praktische Übungen in Umformtechnik: Beispiele: - Tiefziehen: im Praktikum wird das Verfahren des
Tiefziehens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden
Versuche mit Parametervariationen durchgeführt, ausgewertet und erarbeitet, wo die Grenzen des
Prozesses liegen.
- Fließpressen: im Praktikum wird das Verfahren des Fließpressens, die Werkzeuge und die Maschine
im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen
durchgeführt und ausgewertet und erarbeitet, welchen Einfluss welcher Parameter auf die Qualität
des Werkstücks hat.

14. Literatur: Download: Skript „Karosseriebau"

| | |
|---|---|
| | Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik<br>Download: Skript „Grundlagen der Umformtechnik"<br>K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3<br>K. Siegert: Strangpressen<br>K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden<br>Schuler: Handbuch der Umformtechnik<br>G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge<br>R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 340001 Vorlesung Prozesssimulation in der Umformtechnik<br>• 340002 Vorlesung CAx in der Umformtechnik<br>• 340003 Vorlesung Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung<br>• 340004 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Blechumformung<br>• 340005 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Massivumformung<br>• 340006 Vorlesung Praktische Übungen in Umformtechnik<br>• 340007 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 2 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 112 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 248 h<br>Gesamt 360 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 34001 Spezielle Kapitel des Karosseriebaus (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung (Beamer, Tafelanschrieb, Download Folien) |
| 20. Angeboten von: | |

# 3600 Methoden der Modellierung und Simulation

Zugeordnete Module:
- 3602 Kernfächer Methoden der Modellierung und Simulation
- 3603 Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation

# 3602 Kernfächer Methoden der Modellierung und Simulation

Zugeordnete Module: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

# Modul: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Resch |
| 9. Dozenten: | Bastian Koller |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Kernfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Informatik und Mathematik |
| 12. Lernziele: | Die Studenten verstehen<br>• die Funktionsweise eines Supercomputers<br>• die Programmierung eines Supercomputers<br>• die Architektur eines Supercomputers<br>den Einsatz von Supercomputern im Maschinenbau |
| 13. Inhalt: | Supercomputer-Konzepte<br>Supercomputer-Architekturen<br>Supercomputer-Programmierung<br>Supercomputer-Einsatz |
| 14. Literatur: | Neu zu erstellendes Skriptum zur Vorlesung |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 304101 Vorlesung Simulation mit Höchstleistungsrechnern |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudium: 138 h<br>Summe. 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30411 Simulation mit Höchstleistungsrechnern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# 3603 Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation

Zugeordnete Module:

- 32120 Softwareentwurf für technische Systeme
- 32130 Parallele Simulationstechnik
- 32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess
- 32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung
- 32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung
- 32170 Numerik für Höchstleistungsrechner
- 32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess

# Modul: 32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500012 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Erich Schelkle |
| 9. Dozenten: | Erich Schelkle |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundkenntnisse in der technischen Mechanik, numerischen Mathematik und Informatik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation (MCAE) verstanden sowie deren Eingliederung in einen modernen virtuell-basierten Entwicklungsprozess kennengelernt. Sie können beurteilen, für welchen Verwendungszweck welche Simulationsmethoden am besten geeignet sind. Sie können erste einfache Anwendungen der FEM-Simulation auf strukturmechanische Fragestellungen realisieren und verfügen über die Basis zur vertieften Anwendung dieser Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit. |
| 13. Inhalt: | I. Vorlesung (Schelkle)<br>• Eingliederung von CAE-Methoden in den Entwicklungsprozess, virtuelle Produktentwicklung, Soft- und Hardwareumgebung, MCAEProzesskette, Innovative MCAEKonzeptwerkzeuge, Optimierung, Simulationsdatenmanagement<br>• Grundbegriffe ingenieurwissenschaftlicher Berechnungen<br>• Die Finite Element Methode - lineare und nichtlineare Berechnungen, Formulierung und Berechnung von Finite Element Matrizen, Lösungsverfahren<br>• Einführung in das FEM-Programm ABAQUS, Übungsbeispiele<br>• zukünftige Entwicklungen, Ausblick.<br>II. Praktikum: „Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS“ (Schelkle)<br>Durchführung von 2 Simulationen in 4 Stunden<br>• Linear statische Berechnung einer ebenen Stab-Balken-Konstruktion<br>• Nichtlineare statische Berechnung eines ebenen Balkentragwerkes |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript „Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess"<br>• Skript zum Praktikum „Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS"<br>• CD mit „ABAQUS Student Edition" zur Installation auf Privat-PC/Laptop |

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 321801 Vorlesung Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess<br>• 321802 Übungen, praktische Simulationen, 4 Std. |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: ca. 25 h<br>Selbststudium: ca. 65 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32181 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentation, Videos, Skripte zu Vorlesung und Praktikum, CD mit ABAQUSSoftware |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32170 Numerik für Höchstleistungsrechner

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Resch |
| 9. Dozenten: | Uwe Küster |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Mathematisches Grundverständnis, Programmierkenntnisse, Interesse an Algorithmen |
| 12. Lernziele: | Verstehen der Vorgänge innerhalb der Prozessor- Hardware, des Netzwerkes, der Schwierigkeiten beim Implementieren effizienter Algorithmen. Grundbegriffe des Computing im Bereich massiven Rechnens. Verstehen grundsätzlicher Algorithmen, die im Höchstleitungsrechnen eine wichtige Rolle spielen. |
| 13. Inhalt: | Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung.<br><br>Implementierung:Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Diifferenzenalgorithmen, Finite-Elemente.<br><br>Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für Lineare Gleichungssysteme.<br><br>Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz. |
| 14. Literatur: | Eigene Unterlagen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 321701 Vorlesung Numerik für Höchstleistungsrechner |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32171 Numerik für Höchstleistungsrechner (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32130 Parallele Simulationstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500014 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Resch |
| 9. Dozenten: | • Alfred-Erich Geiger<br>• Uwe Küster |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung |
| 12. Lernziele: | Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten:<br>• Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut?<br>• Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem?<br>• Wie entwerfe ich parallele Software?<br>• Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation?<br>• Verstehen der Vorgänge innerhalb der Prozessor- Hardware, des Netzwerkes, der Schwierigkeiten beim Implementieren effizienter Algorithmen.<br>• Grundbegriffe des Computing im Bereich massiven Rechnens<br>• Verstehen grundsätzlicher Algorithmen, die im Höchstleistungsrechnen eine wichtige Rolle spielen. |
| 13. Inhalt: | • Rechnerarchitekturen<br>• Betriebsweisen und Betriebssysteme<br>• Programmiermodelle<br>• Entwicklung paralleler Software<br>• Parallelisierungsstrategien<br>• Grid-Technologie und verteiltes Rechnen<br>• Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung.<br>• Implementierung:Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Diifferenzenalgorithmen, Finite- Elemente.<br>• Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.<br>• Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz |
| 14. Literatur: | Skript / Eigene Unterlagen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 321301 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung |

| | |
|---|---|
| | • 321302 Vorlesung Numerik für Höchstleistungsrechner |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32131 Parallele Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PowerPoint-Präsentation, Tafelaufschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Alfred-Erich Geiger |
| 9. Dozenten: | Alfred-Erich Geiger |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung |
| 12. Lernziele: | Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die<br>Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten:<br>• Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut?<br>• Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem?<br>• Wie entwerfe ich parallele Software?<br>• Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation? |
| 13. Inhalt: | • Motivation des parallelen Rechnens<br>• Rechnerarchitekturen<br>• Betriebsweisen und Betriebssysteme<br>• Programmiermodelle<br>• Entwicklung paralleler Software<br>• Parallelisierungsstrategien<br>• Grid-Technologie und Verteiltes Rechnen |
| 14. Literatur: | Skript |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 321501 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32151 Parallelrechner - Architektur und Anwendung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PowerPoint-Praesentation, Tafelaufschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Lina Longhitano |
| 9. Dozenten: | Lina Longhitano |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | keine |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden:<br>• kennen die methodische Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung<br>• haben Kenntnisse der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess<br>• sind mit den geläufigen Begriffen der Simulationen vertraut<br>• kennen die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung<br>• haben Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation<br>• verstehen das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch<br>• sind vertraut mit der Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess<br>• kennen die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation |
| 13. Inhalt: | Im Rahmen der Vorlesung sollen folgende Wissensinhalte vermittelt werden:<br>• Beschreibung der methodischen Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung<br>• Darstellung der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess<br>• Erläuterung der geläufigen Begriffe der Simulationen<br>• Einführung in die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung<br>• Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation<br>• das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch<br>• die Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess |

| | |
|---|---|
| | • die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation |
| 14. Literatur: | Lina Longhitano: Simulation im technischen Entwicklungsprozess, Vorlesungsunterlagen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 321401 Vorlesung Simulation im technischen Entwicklungsprozess |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | 21 Std. Präsenz<br>69 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32141 Simulation im technischen Entwicklungsprozess (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32120 Softwareentwurf für technische Systeme

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Dr.-Ing. Stefan Wesner |
| 9. Dozenten: | Stefan Wesner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Informatik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte von Objektorientierter, Komponentenbasierter und Relationalen Entwurfsmethodik. Sie kennen verschiedene Softwareentwurfsprozesse und Methoden und Werkzeuge für die Projektplanung- und Steuerung komplexer Projekte. Die Studierenden verwenden und beherrschen die Anwendung dieser Konzepte und Methoden im Rahmen einer Fallstudie in Gruppen |
| 13. Inhalt: | Aufbauend auf grundlegenden Kenntnissen der Informatik wie Datenstrukturen und Prinzipien der Programmierung werden die Konzepte objektorientierter und komponentenbasierter Architekturen als Basis moderner Anwendungen erarbeitet. Erweiterte technische Konzepte wie Datenbanken, Service Orientierte Architekturen und Grundlagen im Projektmanagement und der Organisation von Entwicklungsprozessen runden das theoretische Hintergrundwissen ab.<br><br>Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Wissen je nach Studentenzahl auch teilweise in Gruppenarbeit auf eine Fallstudie angewendet, die, ausgehend vom kontrollierten Erfassen von Anforderungen über Analyse und Design und den entsprechenden Aufgaben im Projektmanagement, die Studenten den Entwurf technischer Systeme aus verschiedenen Rollen (z.B. Projektmanager, SysModulhandbuch temanalyst, Requirements Engineer) erfassen lässt.<br><br>In der zugehörigen Übung werden die theoretischen Konzepte des ersten Vorlesungsteils weiter vertieft und durch konkrete Implementierungen in einer modernen Programmiersprache angewendet. Im Rahmen der Übung nehmen die Studenten zusätzlich zu den oben angeführten Rollen im Entwurfsprozess die Sicht des Softwarentwicklers ein. |
| 14. Literatur: | Es werden ausführliche Folien und zusätzliches eigenes Material zur Verfügung gestellt. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 321201 Vorlesung Softwareentwurf für technische Systeme<br>• 321202 Übung Softwareentwurf für technische Systeme |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden |

| | |
|---|---|
| | Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32121 Softwareentwurf für technische Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041500010 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Uwe Wössner |
| 9. Dozenten: | Uwe Wössner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer Methoden der Modellierung und Simulation<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Informatik und Mathematik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden können technischwissenschaftliche Daten visualisieren. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und können diese auf die Visualisierung und Darstellung von Berechnungsergebnissen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über aktuelle Hard- und Software zur Erstellung komplexer interaktiver virtueller Welten anzuwenden |
| 13. Inhalt: | Wie funktioniert die menschliche Wahrnehmung?<br>Grundlagen der Computergrafik.<br>Hard- und Software für immersive virtuelle Umgebungen.<br>Konkrete Anwendungen von Augmented Reality-Techniken.<br>Modellierung für VR- und AR Anwendungen. |
| 14. Literatur: | Vortragsfolien/online slides |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 321601 Vorlesung Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch - wissenschaftlichen Visualisierung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32161 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | PPT-Präsentation, Tafelanschrieb |
| 20. Angeboten von: | |

# 3700 Regelungstechnik

Zugeordnete Module:
- 3702 Kernfächer Regelungstechnik
- 3703 Ergänzungsfächer Regelungstechnik

# 3702 Kernfächer Regelungstechnik

Zugeordnete Module:
18620 Optimal Control
18630 Robust Control
18640 Nonlinear Control

# Modul: 18640 Nonlinear Control

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810140 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | • Frank Allgöwer<br>• Rainer Blind |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Kernfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik |
| 12. Lernziele: | The student<br>• knows the mathematical foundations of nonlinear control<br>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,<br>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,<br>• knows modern nonlinear control design principles,<br>• is able to apply modern control design methods to practical problems,<br>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory. |
| 13. Inhalt: | Course "Nonlinear Control":<br>Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/ Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design |
| 14. Literatur: | Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 186401 Vorlesung Nonlinear Control |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h<br>Gesamt: 180h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 18620 Optimal Control

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810120 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Christian Ebenbauer |
| 9. Dozenten: | Christian Ebenbauer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Kernfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik) |
| 12. Lernziele: | The students learn how to analyze and solve optimal control problems. The course focuses on key ideas and concepts of the underlying theory. The students learn about standard methods for computing and implementing optimal control strategies. |
| 13. Inhalt: | The main part of the lecture focuses on methods to solve nonlinear optimal control problems including the following topics:<br>• Finite-dimensional Optimization, Nonlinear Programming<br>• Dynamic Programming, Hamilton-Jacobi-Bellman Theory<br>• Calculus of Variations, Pontryagin Maximum Principle<br>• Model Predictive Control<br>• Numerical Algorithms<br>• Application Examples<br>The exercises contain student exercieses and mini projects in which the students apply their knowledge to solve specific optimal control problem in a predefined time period. |
| 14. Literatur: | D. Liberzon: Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Princeton University Press,<br>A. Brassan and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS,<br>I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover,<br>D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific,<br>H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover, |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 186201 Vorlesung Optimal Control |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h |

| | |
|---|---|
| | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h |
| | Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18621 Optimal Control (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 18630 Robust Control

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 080520806 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | unregelmäßig |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Carsten Scherer |
| 9. Dozenten: | Carsten Scherer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Kernfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie |
| 12. Lernziele: | The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project. |
| 13. Inhalt: | • *Selected mathematical background for robust control*<br>• *Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)*<br>• *The generalized plant framework*<br>• *Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems*<br>• *Structured singular value theory*<br>• *Theory of optimal H-infinity controller design*<br>• *Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples* |
| 14. Literatur: | • *C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.*<br>• *G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.*<br>• *S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis & Design, Wiley 2005.* |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h<br>Gesamt: 180h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 3703 Ergänzungsfächer Regelungstechnik

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 29930 | Projektarbeit Regelungstechnik |
| 29940 | Convex Optimization |
| 31720 | Model Predictive Control |
| 32770 | Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie |
| 38850 | Mehrgrößenregelung |
| 51840 | Introduction to Adaptive Control |
| 51850 | Networked Control Systems |
| 56970 | Analysis and Control of Multi-agent Systems |
| 57680 | Einführung in die Chaostheorie |
| 57860 | Advanced Methods in Systems and Control Theory |
| 59940 | Dynamik Nichtglatter Systeme |

# Modul: 57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810370 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | unregelmäßig |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Konzepte der Regelungstechnik or equivalent lectures |
| 12. Lernziele: | The student obtains knowledge of advanced methods in sytems or control theory. |
| 13. Inhalt: | The course contains short courses taught by varying control experts of international renown covering advanced methods in sytems or control theory. |
| 14. Literatur: | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 578601 Vorlesung Advanced Methods in Systems and Control Theory |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 57861 Advanced Methods in Systems and Control Theory (BSL), Sonstiges, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810340 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | unregelmäßig |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Daniel Zelazo |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Linear systems theory, multi-variable control, non-linear control theory, Lyapunov and ISS stability, linear algebra;<br>e.g. courses „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik", „Einfuehrung in die Regelungstechnik |
| 12. Lernziele: | Students will be able to model multi-agent systems using tools from graph theory and dynamical systems theory. Dynamical systems properties such as stability, convergence, performance, and controllability will be related to graph-theoretic concepts such as connectivity, graph cycles, and graph symmetry. Students will be able to analyze and synthesize controllers for formation control problems using concepts from rigidity theory. |
| 13. Inhalt: | • Introduction to graph theory<br>• The consensus protocol and its variations<br>• Formation control and rigidity theory<br>• Performance and Design of multi-agent systems |
| 14. Literatur: | Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks, M. Mesbahi and M. Egerstedt, Princeton University Press, 2010. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 569701 Vorlesung und Übung Analysis and Control of Multi-agent Systems |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 56971 Analysis and Control of Multi-agent Systems (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810190 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Alexander Horch |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Thermodynamik, Elektrotechnik, Informatik), höhere Mathematik, Regelungstechnik 1, Grundlagen der Signalverarbeitung. |
| 12. Lernziele: | Ziel ist es, anspruchsvolle Anwendungen von Regelungs- und Optimierungstheorie in der industriellen Praxis im Detail kennen zu lernen. Die Studenten sollen hierzu ein Verständnis für die speziellen Randbedingungen und Funktionsweisen verschiedener Industrien und Prozessleitsystemen entwickeln. Weiterhin soll vermittelt werden, welche weiteren Aufgaben und Probleme neben der bekannten Theorie zu bearbeiten sind. Die Studenten sollen weiter in der Lage sein, Anwendungen auch wirtschaftlich zu bewerten. |
| 13. Inhalt: | Anwendung einiger Regelungs- und Optimierungsverfahren:<br>• Zustandsüberwachung von Regelkreisen<br>• Anlagenweite Störungüberwachung<br>• Lineare, Nichtlineare, Hybride modellprädiktive Regelung / Optimierung<br>• Modellbasierte gehobene PID Regelung<br>• Mixed Integer (Non)Linear programming<br>• ‘Large-scale’ modell-basierte Optimierung<br>Grundlagen einiger Aspekte der Automatisierungstechnik<br>• Prozessleittechnik<br>• Wirtschaftlichkeitsrechung; Automatisierungprojektierung<br>• Modellierung mit Modelica<br>Einblick in einige Industriebereiche:<br>• (Petro-)Chemie<br>• Kraftwerke<br>• Metallherstellung und -verarbeitung<br>• Ölförderung<br>• Wassernetze<br>• Leistungselektronik<br>• Papier und Zellstoffindustrie |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | - Hollender, M. Collaborative Process Automation Systems CPAS, ISA 2009.<br>- Bauer, M et al. Simply the best, ABB Review 1/2009.<br>- Devold, H. Oil and Gas Production Handbook, ABB 2009.<br>- + zahlreiche Zeitschriftenveröffentlichungen, die jeweils referenziert werden, da das Material bisher in Büchern kaum veröffentlicht ist. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 327701 Vorlesung Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32771 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer-Präsentation, Tafel |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 29940 Convex Optimization

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810180 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Christian Ebenbauer |
| 9. Dozenten: | Christian Ebenbauer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 7. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 7. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | The students obtain a solid understanding of convex optimization. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences. |
| 13. Inhalt: | - Linear programming<br>- Quadratic programming<br>- Semidefinite programming<br>- Linear matrix inequalities<br>- Duality theory<br>- Relaxation techniques and polynomial optimization<br>- Simplex algorithm and interior-point algorithms<br>- Applications |
| 14. Literatur: | • Vollständiger Tafelanschrieb,<br>• Handouts,<br>• Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski)<br>• Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 299401 Vorlesung Convex Optimization |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 29941 | Convex Optimization (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder mündlich |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 59940 Dynamik Nichtglatter Systeme

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810380 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Viktor Avrutin |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• verstehen die Gründe, die zur Entstehung der stückweise glatten Modelle führen;<br>• kennen verschiedenen Typen der stückweise glatten Systeme und ihre Eigenschaften;<br>• verstehen, wie sich stückweise glatte Systeme von glatten Systemen unterscheiden, und wie diese Unterschiede zum Auftreten bestimmter Arten der Dynamik führen;<br>• kennen charakteristische Bifurkationsphänome in stückweise glatten Systemen und können diese analysieren. |
| 13. Inhalt: | Problemstellungen und Grundbegriffe.<br>Qualitative Theorie stückweise glatter Systeme: (piecewise smooth maps, piecewise smooth ODEs, Filippov systems, hybrid systems). Stabilität und Bifurkationen in stückweise glatten Systemen. Border collision bifurcations in kontinuierlichen und diskontinuierlichen Abbildungen. Homokline Bifurkationen. Numerische Algorithmen. |
| 14. Literatur: | Mario di Bernardo, Chris Budd, Alan Champneys, and Piotr Kowalczyk.<br>Piecewise-smooth dynamical systems: theory and applications.<br>Springer Science & Business Media, Vol. 163, 2008. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 599401 Vorlesung Dynamik Nichtglatter Systeme |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h; Selbststudium: 62 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 59941 Dynamik Nichtglatter Systeme (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 57680 Einführung in die Chaostheorie

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810350 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Viktor Avrutin |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Teilnehmer lernen die Grundbegriffe der Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme bzw. der Chaostheorie kennen. Die Studierenden verstehen solche Begriffe wie zeit-kontinuierliche und zeit-diskrete Modellierung, transiente und asymptotische Dynamik, Attraktoren, Stabilität, Bifurkationen,<br>Bifurkationsszenarien, Deterministisches Chaos, "Wege ins Chaos".<br>Sie können verschiedene Typen von lokalen und globalen Bifurkationen erkennen und kennen auch die Bedingungen, die zu diesen Bifurkationen führen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die typischen quantitativen Maße kennen, die bei der praktischen Untersuchung des Verhaltens angewendet werden. Dazu zählen in erster Linie Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen und Entropien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist einem<br>modernen Kapitel der Nichtlinearen Dynamik gewidmet, nämlich der Theorie der stückweise-glatten Systeme. Die Studierenden lernen die für diese Systeme charakteristischen Phänomene (border-collision bifurcations, period-adding) kennen, sowie Konzepte der Symbolischen Dynamik und die typischen Anwendungen aus dem technischen Bereich (impacting systems, switching circuits).<br>Abschließend wird in der Vorlesung der Zusammenhang zwischen dynamischen Systemen und Fraktalen gezeigt. Die Studierenden verstehen darauf die Bedeutung der Standard-Beispiele aus diesem Gebiet (Cantor-Mengen, Julia-Mengen, Mandelbrot-Mengen). Ein besonderer Wert wird in dieser Lehrveranstaltung darauf gelegt, dass die Teilnehmer eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit dynamischen Systemen (am Beispiel von niedrig-dimensionalen zeit-diskreten Abbildungen) sammeln. Zu diesem Zweck bietet die Vorlesung den Studierenden die Möglichkeit, viel zu experimentieren. |
| 13. Inhalt: | 1. Problemstellungen und Grundbegriffe<br><br>2. Qualitative Analyse: Attraktoren (periodische, aperiodische, chaotische Trajektorien), Bifurkationen (lokale und globale Bifurkationen, Bifurkationen in stückweise-glatten Systemen); Bifurkations-szenarien (in glatten und stückweise-glatten Systemen)<br><br>3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik<br><br>4. Fraktale |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | John Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, Rudolf Friedrich , Die Erforschung des Chaos: Eine Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme (Springer, 2010)<br><br>Skript |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 576801 Vorlesung Einführung in die Chaostheorie |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42;<br>Selbststudium: 138 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 57681 Einführung in die Chaostheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 51840 Introduction to Adaptive Control

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810320 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Dieter Schwarzmann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Course „Einführung in die Regelungstechnik“ or equivalent lecture |
| 12. Lernziele: | The student<br>• knows the mathematical foundations of adaptive control<br>• has an overview of the properties and characteristics of adaptive systems<br>• is able to apply model-reference adaptive control to state-feedback and output-feedback of relative degree less than three.<br>• is able to prove stability of these adaptive control methods<br>• knows extensions of robust adaptive control<br>• knows advantages and disadvantages of adaptive control compared to other control design methods |
| 13. Inhalt: | Course „Introduction to Adaptive Control“<br>Overview of adaptive control approaches. Focus on design of model-reference adaptive control of LTI systems.<br>Mathematical foundations necessary for adaptive control: Review of Lyapunov stability, positive real functions, application of Kalman-Yakubovich Lemma.<br>Design of state-feedback adaptive control (model-reference) and stability.<br>Design of output-feedback adaptive control (relative degree of one and two).<br>Extensions of robust adaptive control (modifications of the adaptive law). |
| 14. Literatur: | Narendra and Annaswamy: Stable Adaptive Systems, Dover, 2005 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 518401 Vorlesung Introduction to Adaptive Control |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h<br>Gesamt: 90h |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 51841 | Introduction to Adaptive Control (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810020 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Frank Allgöwer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung) |
| 12. Lernziele: | Der Studierende<br>• kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,<br>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,<br>• kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren. |
| 13. Inhalt: | **Modellierung von Mehrgrößensystemen:**<br>• Zustandsraumdarstellung,<br>• Übertragungsmatrizen.<br>**Analyse von Mehrgrößensystemen:**<br>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,<br>• Stabilität, invariante Unterräume,<br>• Singulärwerte-Diagramme,<br>• Relative Gain Array (RGA).<br>**Synthese von Mehrgrößensystemen:**<br>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,<br>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störentkopplung. |
| 14. Literatur: | 1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. |

| | |
|---|---|
| | 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h<br>**Gesamt: 90h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 38851 Mehrgrößenregelung (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 31720 Model Predictive Control

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810260 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | • Frank Allgöwer<br>• Matthias Müller |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability<br><br>e.g. courses „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik", „Einfuehrung in die Regelungstechnik" and „Konzepte der Regelungstechnik" |
| 12. Lernziele: | The students are able to analyze and synthesize various types of model predictive controllers, and can apply various proof techniques used in the context of stability and robustness analysis. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area. |
| 13. Inhalt: | • Basic concepts of MPC<br>• Stability of MPC<br>• Robust MPC<br>• Economic MPC<br>• Distributed MPC |
| 14. Literatur: | Model Predictive Control: Theory and Design, J.B. Rawlings and D.Q. Mayne, Nob Hill Publishing, 2009. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 317201 Vorlesung Model Predictive Control |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 40 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 140 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 31721 Model Predictive Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 51850 Networked Control Systems

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810330 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | • Daniel Zelazo<br>• Mathias Bürger |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Einführung in die Regelungstechnik.<br><br>Konzepte der Regelungstechnik. |
| 12. Lernziele: | The students know a formalism and a set of tools for the analysis and synthesis of networked dynamical systems, based on rigorous mathematical principles. They are able to analyze and construct networked dynamical systems in a systematic way. Furthermore, they can understand, evaluate, and present scientific literature. |
| 13. Inhalt: | Algebraic Graph Theory, Systems and Control Theory, Network Equilibrium and Optimization Problems, Consensus and Synchronization Problems.<br><br>Applications: Robotic Networks, Traffic Networks, Data Networks, and Power Networks. |
| 14. Literatur: | M. Mesbahi and M. Egerstedt: Graph Theoretic Methods in Multiagent Systems, Princeton University Press. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 518501 Vorlesung und Übung Networked Control Systems |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br><br>Selbststudium: 138 Stunden<br><br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 51851 Networked Control Systems (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 29930 Projektarbeit Regelungstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 074810220 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Frank Allgöwer |
| 9. Dozenten: | Frank Allgöwer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Besuch der Vorlesung „Konzepte der Regelungstechnik" |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Konzepte der Regelungstechnik anzuwenden und<br>in der Praxis umzusetzen. |
| 13. Inhalt: | Beispiel:<br>• Reglerentwurf: Es sollen verschiedene Reglerentwurfsmethoden an einem<br>Helikoptersystem getestet werden. Hierbei sollen zunächst die gewünschte<br>Regelstrategie und die Regelkreisspezifikationen festgelegt werden. Darauf aufbauend sollen mit Hilfe von den Studierenden bekannten<br>theoretischen Konzepten zum Reglerentwurf verschiedene Regler berechnet werden. |
| 14. Literatur: | Praktikums-Unterlagen sowie Unterlagen zum Projektwettbewerb<br>Lunze, J., „Regelungtechnik I“, Springer 2008. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 299301 Praktikum Konzepte der Regelungstechnik<br>• 299302 Projekt Konzepte der Regelungstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 30 Stunden<br>Selbststudium: 60 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 29931 Projektarbeit Regelungstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums und des Projektwettbewerbs bekannt gegeben. |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 3800 Schienenfahrzeugtechnik

Zugeordnete Module:
- 3802 Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik
- 3803 Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik

# 3802 Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik

Zugeordnete Module:
- 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb
- 14310 Zuverlässigkeitstechnik
- 25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I
- 34010 Technik spurgeführter Fahrzeuge II

# Modul: 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600501 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | • Corinna Salander<br>• Dietrich Bögle |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung kennen die Grundsätze der Schienenfahrzeugtechnik und des -betriebs und können:<br>• die Einsatzbereiche der verschiedenen Bahnsysteme unter Berücksichtigung des Systemzusammenhangs von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb verstehen und erläutern,<br>• einfache Berechnungen zur Fahrdynamik durchführen,<br>• den Aufbau von Schienenfahrzeugen erläutern und die Grundsätze der Konzeptionsmethoden verstehen,<br>• den Aufbau, die Funktionsweise und die Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten erläutern,<br>• den wirtschaftlichen Einsatz von Schienenfahrzeugen erläutern,<br>• Schienenfahrzeugkonzepte beschreiben und grundlegend im Zusammenhang des Einsatzzweckes einschätzen,<br>• umweltrelevante Aspekte einschätzen und Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen darlegen,<br>• rechtliche Grundlagen des Bahnbetriebs und der Zulassung der Schienenfahrzeuge nachvollziehen,<br>• fahrzeugrelevante Anforderungen aufgrund der Eisenbahninfrastruktur im Zusammenhang des Bahnbetriebs definieren,<br>• Bahnanlagen definieren (inkl. Bahnstromversorgung) und Betriebsformen erklären sowie<br>• sicherungstechnische Einrichtungen der Fahrzeuge und der Infrastruktur entsprechend dem jeweiligen Zweck erklären und auswählen. |

| | |
|---|---|
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung werden die technischen und betrieblichen Aspekte der Schienenfahrzeugtechnik vermittelt:<br>• Überblick über die verschiedenen Verkehrsträger, die Mobilität, die Eisenbahntechnik und Betriebsformen der Bahnen,<br>• Systemzusammenhang bei Bahnen: Fahrzeuge - Infrastruktur - Betrieb,<br>• Vorschriften zum Betrieb von Schienenfahrzeugen und Eisenbahnen sowie deren Infrastruktur,<br>• Einführung in die Spurführungsmechanik,<br>• Grundlagen der Fahrdynamik und der Energieverbrauchsberechnung im Zusammenhang des Bahnbetriebs und der Fahrzeuganforderungen,<br>• Einführung in die Fahrzeitenberechnung,<br>• Aufbau der Fahrzeuge - wesentliche Komponenten und Baugruppen,<br>• Einführung in die Antriebstechnik elektrischer Triebfahrzeuge,<br>• Einführung in die Antriebstechnik von Dieseltriebfahrzeugen,<br>• Lärm- und Abgasemissionen von Schienenfahrzeugen sowie Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen,<br>• Einführung in Methoden zur Konzeption von Schienenfahrzeugen,<br>• Analyse von Fahrzeugen bezüglich des Einsatzzweckes,<br>• Wirtschaftlichkeit von Schienenfahrzeugen,<br>• Einführung in die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen sowie Zulassung und Abnahme von Schienenfahrzeugen,<br>• Sicherheit im Bahnbetrieb - Sicherungstechniken der Infrastruktur und der Schienenfahrzeuge,<br>• Betriebsformen, Bahnanlagen und Planungsgrundsätze der Eisenbahninfrastruktur im Systemverbund Bahn,<br>• 2 Versuche: Fahrdynamische Simulation und Stadtbahnfahrschule |
| 14. Literatur: | • Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>• Übungsaufgaben<br>• Janicki, J.: Fahrzeugtechnik - Teil 1 und 2. Mainz: Bahn-Fachverlag<br>• Gralla, D.: Eisenbahnbremstechnik. Düsseldorf: Werner Verlag<br>• Matthews, V.: Bahnbau. Stuttgart: Teubner-Verlag<br>• Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Stuttgart: Teubner-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 142001 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb<br>• 142002 Übung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb<br>• 142003 Versuche Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb<br>• 142004 Exkursionen Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14201 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Präsentation sowie Tafelanschrieb und Folien zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | Maschinenelemente |

# Modul: 25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600502 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | • Dietrich Bögle<br>• Thomas Moser<br>• Roland Jauß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Keine |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" kennen und können:<br>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen erläutern,<br>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen definieren und erklären,<br>• die besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen verstehen, einschätzen und auf den Fahrzeugentwurf anwenden,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO) anwenden,<br>• die Infrastruktur beschreiben und deren Anforderungen erläutern,<br>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen erklären,<br>• die Anforderungen an Fahrzeuge erläutern und anwenden,<br>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts analysieren,<br>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.) erläutern und projektabhängig anwenden,<br>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung bestimmen und auswählen sowie in das Fahrzeugkonzept integrieren,<br>• Anforderungen an den Fahrerstand beschreiben und umsetzen,<br>• Festigkeitsanforderungen umsetzen,<br>• Sicherheitseinrichtungen verstehen und erläutern,<br>• Crash- und Brandschutzkonzepte verstehen und anwenden,<br>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb) erklären und konzipieren,<br>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen beschreiben und konzipieren.<br>Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Gleislauftechnik" kennen und können:<br>• In der Spurführungsmechanik die Bewegung der Fahrzeuge und die Einflüsse auf den Fahrzeuglauf erläutern und darstellen, |

| | |
|---|---|
| | • eigenständig Berechnungen zu den Gleitungen, dem Schlupf und den Kräften zwischen Rad und Schiene durchführen,<br>• selbständig die Grenze des sicheren Laufs bestimmen,<br>• die Zusammenhänge und die Herleitung des Formelwerks qualifiziert erklären,<br>• die Kinematik des Fahrzeuglaufs erläutern,<br>• Schwingungen der Fahrzeuge beschreiben,<br>• Schwingungsmodelle bestimmen und anwenden und<br>• statische und dynamische Entgleisungsursachen erläutern.<br>Exkursion. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" werden vermittelt:<br>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,<br>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,<br>• besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO),<br>• die Infrastruktur und deren Anforderungen,<br>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen,<br>• die Anforderungen an Fahrzeuge,<br>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts,<br>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.),<br>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung,<br>• Anforderungen an den Fahrerstand,<br>• die Sicherheitseinrichtungen,<br>• Festigkeitsanforderungen und technische Lösungen,<br>• die Crash- und Brandschutzkonzepte sowie<br>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb),<br>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen.<br>• freiwillige Exkursion.<br><br>In der Lehrveranstaltung „Gleislauftechnik" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• vertiefte Kenntnisse der Spurführungsmechanik (Bewegung der Fahrzeuge, Einflüsse auf den Fahrzeuglauf, Darstellungsmethoden),<br>• Statik des Fahrzeuglaufs und Führungsvermögen des Radsatzes (Kräfte zwischen Rad und Schiene, Gleitungen, Schlupf, Grenze des sicheren Laufs, Entgleisung, Berechnungsmethoden, Herleitung des Formelwerks und der Zusammenhänge),<br>• Kinematik des Fahrzeuglaufs (Schwingungen der Fahrzeuge, Schwingungsmodelle, Anlaufstoß, Sinuslauf, über- und unterkritischer Lauf) und<br>• statische und dynamische Entgleisungsursachen. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Krugmann, H.-L.: Lauf der Schienenfahrzeuge im Gleis, Oldenbourg-Verlag<br>Heumann, H.: Grundzüge der Schienenfahrzeuge, Sonderdruck aus Elektrische Bahnen, Oldenbourg-Verlag<br>Dauner, Hiller, Reck: Sonderdruck zur Vorlesung Gleislauftechnik,<br>Knothe, K.: Schienenfahrzeugdynamik. Berlin: Springer-Verlag. |

| | |
|---|---|
| | Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag.<br>Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 250501 Vorlesung Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge von Straßen-, Stadt-, und U-Bahnen<br>• 250502 Vorlesung Gleislauftechnik<br>• 250503 Vorlesung wissenschaftliches Kolloquium Schienenfahrzeugtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudium: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 25051 Technik spurgeführter Fahrzeuge I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 34010 Technik spurgeführter Fahrzeuge II

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600503 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | • Dietrich Bögle<br>• Roland Jauß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Dieseltriebfahrzeuge" kennen und können:<br>• die Anwendungsbereiche der Dieselmotoren bei der Bahn einschätzen,<br>• den grundsätzlichen Aufbau der Dieseltriebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten,<br>• die Eigenschaften und Einsatzbereiche der Kraftübertragungsarten qualifiziert darlegen,<br>• Berechnungen zum hydrodynamischen Antrieb anwendungsorientiert durchführen,<br>• die Vor- und Nachteil von Achsantrieben darlegen und diese praxisgerecht auswählen und<br>• die erforderlichen Hilfsbetriebe bestimmen.<br>Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Elektrische Zugförderung" kennen und können:<br>• Fragen zur Wirtschaftlichkeit der Traktionsarten beantworten,<br>• Bahnantriebe und elektrische Baugruppen der Fahrzeuge gemäß ihrer Eigenschaften beschreiben, analysieren und konzeptionell anwenden,<br>• Den grundsätzlichen Aufbau elektrischer Triebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten,<br>• geeignete Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge auswählen,<br>• erforderliche Hilfsbetriebe bestimmen,<br>• Steuerung der Bahnantriebe beschreiben und entsprechend den Einsatzprofilen der Triebfahrzeuge auswählen,<br>• Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen erläutern und einfache Planungsaufgaben selbständig erarbeiten,<br>• überschlägig eine Auslegung von Bahnstromversorgungsanlagen gemäß des erforderlichen Leistungsbedarfs durchführen und<br>• den Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie) erläutern. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Dieseltriebfahrzeuge" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• Anforderungen und Anwendung der Dieselmotoren in Schienenfahrzeugen |

| | |
|---|---|
| | • grundsätzlicher Aufbau der Dieseltriebfahrzeuge (Lokomotiven und Triebwagen),<br>• Kraftübertragungsarten: Aufbau, Funktionsweise, Einsatzbereich, Berechnungsverfahren, Zugkraftermittlung (hydrostatischer Antrieb, hydrodynamischer Antrieb (Wandler, Kupplung), Strömungsbremse, Getriebekombinationen, Zahnradgetriebe, Diesel-elektrische Kraftübertragung).<br>• Achsantriebe und<br>• Hilfsbetriebe (Kühlung, Nebenaggregate).<br>In der Lehrveranstaltung „Elektrische Zugförderung" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• Entwicklung der Elektrischen Traktion und Wirtschaftlichkeitsfragen,<br>• Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge,<br>• Anforderungen an die elektrischen Bahnantriebe:<br>• Bahnmotoren (Eigenschaften, Schaltungsarten),<br>• Steuerungsarten (Hoch- und Niederspannungssteuerung, Halbleitersteuerungen),<br>• Leistungselektronik,<br>• Transformatoren und<br>• Hilfsbetriebe (Kühlung, Stromversorgung, etc.).<br>• Bauformen und Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen,<br>• Zusammenwirken Stromabnehmer/Fahrdraht bzw. Strom-schiene,<br>• Aufbau, Auslegung und Eigenschaften von Bahnstromversorgungsanlagen (Generatoren, Umrichterwerke, Umformerwerke, Bahnstromleitungen) und<br>• Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie).<br>• freiwillige Exkursion. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Semitschastnow, I.-F.: Hydraulische Getriebe für Schienenfahrzeuge. Berlin: VEB Verlag Technik.<br>Feihl, J.: Die Diesellokomotive: Aufbau - Technik - Auslegung, Transpress-Verlag<br>Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag.<br>Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 340101 Vorlesung Elektrische Zugförderung<br>• 340102 Vorlesung Dieseltriebfahrzeuge<br>• 340103 Vorlesung wissenschaftliches Kolloquium Schienenfahrzeugtechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudium: 138 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 34011 Technik spurgeführter Fahrzeuge II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |

| | |
|---|---|
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600003 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Bernd Bertsche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Kernfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.<br><br>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen. |
| 13. Inhalt: | • Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik<br>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel<br>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)<br>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolsche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation<br>• Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung)<br>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren<br>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme |
| 14. Literatur: | • Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. |

| | |
|---|---|
| | • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik<br>• 143102 Praktikumsversuch FMEA |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# 3803 Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 17170 | Elektrische Antriebe |
| 32290 | Konstruktion der Fahrzeuggetriebe |
| 34030 | Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren |
| 34110 | Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik |
| 36990 | Dieseltriebfahrzeuge |
| 40540 | Elektrische Zugförderung |
| 41040 | Gleislauftechnik |
| 41050 | Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen |
| 57230 | Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik |

# Modul: 36990 Dieseltriebfahrzeuge

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600507 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | Dietrich Bögle |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb,<br>Modul „Dieseltriebfahrzeuge" ist nur wählbar, wenn das Modul „Technik spurgeführter Fahrzeuge II" nicht gewählt wurde. |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Dieseltriebfahrzeuge" kennen und können:<br>• die Anwendungsbereiche der Dieselmotoren bei der Bahn einschätzen,<br>• den grundsätzlichen Aufbau der Dieseltriebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten,<br>• die Eigenschaften und Einsatzbereiche der Kraftübertragungsarten qualifiziert darlegen,<br>• Berechnungen zum hydrodynamischen Antrieb anwendungsorientiert durchführen,<br>• die Vor- und Nachteil von Achsantrieben darlegen und diese praxisgerecht auswählen und<br>• die erforderlichen Hilfsbetriebe bestimmen. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Dieseltriebfahrzeuge" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• Anforderungen und Anwendung der Dieselmotoren in Schienenfahrzeugen<br>• grundsätzlicher Aufbau der Dieseltriebfahrzeuge (Lokomotiven und Triebwagen),<br>• Kraftübertragungsarten: Aufbau, Funktionsweise, Einsatzbereich, Berechnungsverfahren, Zugkraftermittlung (hydrostatischer Antrieb, hydrodynamischer Antrieb (Wandler, Kupplung), Strömungsbremse, Getriebekombinationen, Zahnradgetriebe, Diesel-elektrische Kraftübertragung).<br>• Achsantriebe und<br>• Hilfsbetriebe (Kühlung, Nebenaggregate).<br>• freiwillige Exkursion. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Semitschastnow, I.-F.: Hydraulische Getriebe für Schienenfahrzeuge. Berlin: VEB Verlag Technik. |

| | |
|---|---|
| | Feihl, J.: Die Diesellokomotive: Aufbau - Technik - Auslegung, Transpress-Verlag<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 369901 Vorlesung Dieseltriebfahrzeuge |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudium: 69 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36991 Dieseltriebfahrzeuge (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 17170 Elektrische Antriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 051010013 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow |
| 9. Dozenten: | Jörg Roth-Stielow |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Tongji -->Outgoing -->Elective Modules<br>→<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>→ Chalmers -->Outgoing -->Wahlpflichtmodule<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Pflichtmodule mit Wahl<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Studierende...<br>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.<br>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.<br>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.<br>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. |
| 13. Inhalt: | • Grundlagen der Antriebstechnik<br>• Elektronische Stellglieder<br>• Gleichstrommaschine<br>• Drehfeldmaschinen |
| 14. Literatur: | • Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 2004<br>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2; Springer, Berlin, 1995<br>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme; B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006<br>• Heumann, K.: Grundlagen der LeistungselektronikB. G. Teubner, Stuttgart, 1989 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe<br>• 171702 Übung Elektrische Antriebe |

| | |
|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudium: 124 h<br><br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17171 Elektrische Antriebe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafel, Folien, Beamer |
| 20. Angeboten von: | Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe |

# Modul: 40540 Elektrische Zugförderung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600508 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | Roland Jauß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb,<br>Modul „Elektrische Zugförderung" ist nur wählbar, wenn das Modul „Technik spurgeführter Fahrzeuge II" nicht gewählt wurde. |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Elektrische Zugförderung" kennen und können:<br>• Fragen zur Wirtschaftlichkeit der Traktionsarten beantworten,<br>• Bahnantriebe und elektrische Baugruppen der Fahrzeuge gemäß ihrer Eigenschaften beschreiben, analysieren und konzeptionell anwenden,<br>• Den grundsätzlichen Aufbau elektrischer Triebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten,<br>• geeignete Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge auswählen,<br>• erforderliche Hilfsbetriebe bestimmen,<br>• Steuerung der Bahnantriebe beschreiben und entsprechend den Einsatzprofilen der Triebfahrzeuge auswählen,<br>• Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen erläutern und einfache Planungsaufgaben selbständig erarbeiten,<br>• überschlägig eine Auslegung von Bahnstromversorgungsanlagen gemäß des erforderlichen Leistungsbedarfs durchführen und<br>• den Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie) erläutern. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Elektrische Zugförderung" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• Entwicklung der Elektrischen Traktion und Wirtschaftlichkeitsfragen,<br>• Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge,<br>• Anforderungen an die elektrischen Bahnantriebe:<br>• Bahnmotoren (Eigenschaften, Schaltungsarten),<br>• Steuerungsarten (Hoch- und Niederspannungssteuerung, Halbleitersteuerungen),<br>• Leistungselektronik,<br>• Transformatoren und<br>• Hilfsbetriebe (Kühlung, Stromversorgung, etc.).<br>• Bauformen und Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen,<br>• Zusammenwirken Stromabnehmer/Fahrdraht bzw. Strom-schiene, |

| | |
|---|---|
| | • Aufbau, Auslegung und Eigenschaften von Bahnstromversorgungsanlagen (Generatoren, Umrichterwerke, Umformerwerke, Bahnstromleitungen) und<br>• Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie).<br>• freiwillige Exkursion. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag.<br>Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 405401 Vorlesung Elektrische Zugförderung |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudium: 69 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 40541 Elektrische Zugförderung (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 41040 Gleislauftechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600506 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | Dietrich Bögle |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb,<br>Modul „Gleislauftechnik" ist nur wählbar, wenn das Modul „Technik spurgeführter Fahrzeuge II" nicht gewählt wurde. |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Gleislauftechnik" kennen und können:<br>• In der Spurführungsmechanik die Bewegung der Fahrzeuge und die Einflüsse auf den Fahrzeuglauf erläutern und darstellen,<br>• eigenständig Berechnungen zu den Gleitungen, dem Schlupf und den Kräften zwischen Rad und Schiene durchführen,<br>• selbständig die Grenze des sicheren Laufs bestimmen,<br>• die Zusammenhänge und die Herleitung des Formelwerks qualifiziert erklären,<br>• die Kinematik des Fahrzeuglaufs erläutern,<br>• Schwingungen der Fahrzeuge beschreiben,<br>• Schwingungsmodelle bestimmen und anwenden und<br>• statische und dynamische Entgleisungsursachen erläutern. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Gleislauftechnik" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• vertiefte Kenntnisse der Spurführungsmechanik (Bewegung der Fahrzeuge, Einflüsse auf den Fahrzeuglauf, Darstellungsmethoden),<br>• Statik des Fahrzeuglaufs und Führungsvermögen des Radsatzes (Kräfte zwischen Rad und Schiene, Gleitungen, Schlupf, Grenze des sicheren Laufs, Entgleisung, Berechnungsmethoden, Herleitung des Formelwerks und der Zusammenhänge),<br>• Kinematik des Fahrzeuglaufs (Schwingungen der Fahrzeuge, Schwingungsmodelle, Anlaufstoß, Sinuslauf, über- und unterkritischer Lauf) und<br>• statische und dynamische Entgleisungsursachen. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Krugmann, H.-L.: Lauf der Schienenfahrzeuge im Gleis, Oldenbourg-Verlag |

| | |
|---|---|
| | Heumann, H.: Grundzüge der Schienenfahrzeuge, Sonderdruck aus Elektrische Bahnen, Oldenbourg-Verlag<br>Dauner, Hiller, Reck: Sonderdruck zur Vorlesung Gleislauftechnik,<br>Knothe, K.: Schienenfahrzeugdynamik. Berlin: Springer-Verlag.<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 410401 Vorlesung Gleislauftechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudium: 69 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 41041 Gleislauftechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 41050 Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600505 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | • Thomas Moser<br>• Roland Jauß |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb,<br>Modul „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" ist nur wählbar, wenn das Modul „Technik spurgeführter Fahrzeuge I" nicht gewählt wurde. |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" kennen und können:<br>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen erläutern,<br>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen definieren und erklären,<br>• die besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen verstehen, einschätzen und auf den Fahrzeugentwurf anwenden,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO) anwenden,<br>• die Infrastruktur beschreiben und deren Anforderungen erläutern,<br>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen erklären,<br>• die Anforderungen an Fahrzeuge erläutern und anwenden,<br>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts analysieren,<br>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.) erläutern und projektabhängig anwenden,<br>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung bestimmen und auswählen sowie in das Fahrzeugkonzept integrieren,<br>• Anforderungen an den Fahrerstand beschreiben und umsetzen,<br>• Festigkeitsanforderungen umsetzen,<br>• Sicherheitseinrichtungen verstehen und erläutern,<br>• Crash- und Brandschutzkonzepte verstehen und anwenden,<br>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb) erklären und konzipieren,<br>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen beschreiben und konzipieren. |

| | |
|---|---|
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" werden vermittelt:<br>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,<br>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,<br>• besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen,<br>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO),<br>• die Infrastruktur und deren Anforderungen,<br>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen,<br>• die Anforderungen an Fahrzeuge,<br>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts,<br>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.),<br>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung,<br>• Anforderungen an den Fahrerstand,<br>• die Sicherheitseinrichtungen,<br>• Festigkeitsanforderungen und technische Lösungen,<br>• die Crash- und Brandschutzkonzepte sowie<br>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb),<br>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen.<br>• freiwillige Exkursion. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung<br>Übungsaufgaben<br>Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag<br>Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag.<br>Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag.<br>Grote, K.-H,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 410501 Vorlesung Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge fürStraßen-, Stadt- und U-Bahnen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudium: 69 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 41051 Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600004 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Bernd Bertsche |
| 9. Dozenten: | Bernd Bertsche |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Agrartechnik -->Ergänzungsfächer Agrartechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Kernfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe und verstehen die Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie kennen die Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten und haben Kenntnisse über die einzelnen Getriebeelemente und - komponenten, wie z.B. Anfahrelemente und Schalteinrichtungen. Sie kennen diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlosgetrieben und Hybridantrieben. Sie verstehen die wesentlichen Ausführungen von Endantrieben. |
| 13. Inhalt: | Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe, Entwicklungsablauf, Verkehrs- und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Lebensdauerberechnung, Zahnradberechnung, Synchronisierungen, Kupplungen, |

| | |
|---|---|
| | Hydrodynamische Wandler, Zuverlässigkeit und Entwicklungstrends. Ferner werden aktuelle Getriebesysteme wie CVT, 8- bzw. 9-Gang-Automat, automatisierter Handschalter, Doppelkupplungsgetriebe usw. vorgestellt |
| 14. Literatur: | Naunheimer, Bertsche, Lechner: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 322901 Vorlesung + Übung Konstruktion der Fahrzeuggetriebe |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 32291 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 57230 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Peter Zeiler |
| 9. Dozenten: | Peter Zeiler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer Konstruktionstechnik<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Zuverlässigkeitstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden verstehen spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik und ihre Anwendungsmöglichkeiten.<br><br>Aus dem Themengebiet der „Mechatronische Systeme“ kennen die Studierenden die Schritte und die Besonderheiten des domänenübergreifenden Entwicklungsprozesses. Sie verstehen die Grundlagen der Software-Zuverlässigkeit. Sie kennen unterschiedliche Simulationsverfahren und können ihre Einsatzmöglichkeit für die Zuverlässigkeitsanalyse bewerten. Sie verstehen die Grundlagen der Funktionalen Sicherheit. Sie kennen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten von zuverlässigkeitsorientierten Online-Betriebsstrategien.<br><br>Aus dem Themengebiet der „Modellierung und Analyse“ kennen die Studierenden Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten der Markov-Methode und können sie anwenden. Sie verstehen die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Petrinetze. Sie können die verschiedenen Klassen der Petrinetze unterscheiden und ihre Modellierungsmöglichkeiten bewerten. Sie können Petrinetze für die Analyse der Zuverlässigkeit einsetzen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen und den Ablauf der Monte Carlo Simulation.<br><br>Aus dem Themengebiet der „Erprobung“ kennen die Studierenden Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Sie verstehen die Schritte der Erprobungssystematik. Sie kennen die Grundlagen der beschleunigen Erprobung und ihre Anwendungsmöglichkeiten. Sie können die verschiedenen Lebensdauermodelle für die beschleunige Erprobung unterscheiden und ihre Anwendungsmöglichkeit bewerten. Sie können geeignete Lebensdauermodelle auswählen und anwenden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der Degradationserprobung und können sie einsetzen. |

| | |
|---|---|
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt:<br><br>Mechatronische Systeme<br><br>• Domänenübergreifender Entwicklungsprozess<br>• Online-Betriebsstrategien<br>• Grundlagen der Software-Zuverlässigkeit<br>• Simulationsverfahren in der Entwicklung<br>• Funktionale Sicherheit<br><br>Modellierung und Simulation<br><br>• Markov-Methode<br>• Petrinetze<br>• Monte Carlo Simulation<br><br>Erprobung<br><br>• Erprobungssystematik<br>• Geraffte Erprobung (accelerated lifetime testing, ALT)<br>• Degradationserprobung ((accelerated) degradation testing, DT, ADT)<br>• Design of Experiment (DOE) |
| 14. Literatur: | • Skript<br>• Buch: B. Bertsche, G. Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug und Maschinenbau, Springer, 2004<br>• Buch: B. Bertsche, P. Göhner, U. Jensen, W. Schinköthe, H.-J. Wunderlich: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme, 2009 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 572301 Vorlesung Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudienzeit/Nacharbeitungszeit: 69 h<br>Gesamt: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 57231 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Präsentationen, Tafelanschrieb bzw. Tageslichtprojektor |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# Modul: 34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070810105 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Michael Bargende |
| 9. Dozenten: | • Michael Bargende<br>• Dietmar Schmidt<br>• Horst Brand<br>• Jürgen Hammer<br>• Wolfgang Thiemann<br>• Adolf Bauer<br>• Hartmut Kolb<br>• Michael Casey<br>• Hubert Fußhoeller<br>• Andreas Friedrich<br>• Donatus Wichelhaus<br>• Olaf Weber<br>• Wolfgang Zahn<br>• Karl-Ernst Noreikat<br>• Ute Tuttlies |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Verbrennungsmotoren |
| 12. Lernziele: | Das Gebiet der Verbrennungsmotoren ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc.<br>Dies zeigt sich in der Vielfalt der im Rahmen des Moduls „Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren" angebotenen Lehrinhalte, aus welchen insgesamt 4 SWS auszuwählen sind. Dabei spannt sich der Bogen der Lehrveranstaltungen von der Berechnung von Kräften und Momenten im Kurbeltrieb bis hin zur numerischen Strömungs- und Verbrennungssimulation im Brennraum, von der Einspritztechnik bis hin zur Turboladertechnik, von der Entwicklung im Rennsport bis hin zur Dieselmotorentechnik bei Nutzfahrzeugen, oder von der Mess- und Prüfstandstechnik bis hin zu gesetzlichen Regularien, welche bei der Entwicklung neuer Motorenkonzepte Randbedingungen bezüglich Emissionen, Geräusch, etc. vorgeben. Dies alles sind wesentliche Merkmale in der Entwicklung von Verbrennungsmotoren, welche extrem miteinander verknüpft sind.<br>Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten.<br>Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool soll die/der Student/ in die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Verbrennungsmotorentechnik einzuarbeiten. Die Studenten |

kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen.
Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.

13. Inhalt:

Aus den folgenden Lehrveranstaltungen sind 4 SWS auszuwählen und in einem Übersichtsbogen darzustellen.

- **Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS)** : Mechanismen der Schadstoffbildung, Beeinflussung durch motorische Parameter, Abgasnachbehandlung.
- **Einspritztechnik (2 SWS)** : Einsatzgebiete; Kenndaten; Markt und künftige Anforderungen an Dieselantriebe; Grundlagen Dieseleinspritzung; Übersicht und Funktionsprinzipien von Dieseleinspritzsystemen; Verteilereinspritzpumpe; Pumpe-Düse System; Common Rail System; Einspritzfunktionen im elektr. Steuergerät; Numerisch Hydrauliksimulation; elektronische Dieselregelung; Dieselsystemoptimierung;Grundlagen Ottomotor und Benzineinspritzung; Benzin- Saugrohreinspritzung; Benzin-Direkteinspritzung.
- **Ausgewählte Kapitel der Dieselmotorentechnik (1 SWS)** : Wirtschaftliche Bedeutung; Arbeitsverfahren; Beispiele ausgeführter Motoren; Entwicklungstendenzen; Kurbelgehäuse; Gestaltung und Lagerung der Kurbelwelle; Pleuelstange; Kolben; Zylinderkopf; Brennraum; Saug- und Abgassysteme; Aufladung; moderne Entwicklungsverfahren.
- **Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS)** : Massenkräfte und -momente bei Kolbenmaschinen für verschiedene Zylinderanordnungen. Drehschwingungen (Ersatzanordnungen, Bekämpfung, Messung). Schwungrad.
- **Motorsteuergeräte (2 SWS) - ACHTUNG: WIRD IM SS 2013 NICHT ANGEBOTEN** : Wozu Motorsteuergeräte - Zielkonflikt; das mechatronische System - Funktionsumfang; Hardwareaufbau; Software und Betriebssystem; Sensorerfassung; Stelleransteuerung; Luftsteuerung; Kraftstoffzumessung; Zündung; Abgasreinigung - Rohemission, Abgasnachbehandlung; Immissionsreduzierung; On-Board-Diagnose - gesetzliche Anforderungen, Prüfstrategie, ausgewählte Systemdiagnosen; Kommunikation - CAN, Standard - Protokolle; Sicherheit und Verfügbarkeit; Applikation - Tools und Schnittstelle.
- **Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS)** : (1) Motorische Verbrennung: Grundlagen Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz-Chemie-WW (laminare und turbulente Flammengeschwindigkeit),Skalen. (2) Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen; Abgasnachbehandlung. (3) Simulationstechniken: quasi-dim. Modellierung; detaillierte Kinetik; chem. Gleichgewichte, 0/1/2-dimensionale Flammen; Turbulenzmodellierung (3D Modellierung mit Star CD/OpenFOAM).
- **Planung und Konzeption von Prüfständen I und II (2 SWS)** : Grundlagen und Definitionen; von der Prüfaufgabe zum Prüfstand; Systematik der Prüfstandsarten; Prüfanlage als Gesamtsystem: Gebäude, technische Versorgungssysteme, Prüftechnik; Planungsprozess; ausgeführte Anlagen; gesetzliche Genehmigungsgrundlagen; Sondergebiete: Arbeitsschutz,

Schallschutz, Erschütterungsschutz, Sicherheitstechnik; Kosten von Prüfanlagen.

- **Kleinvolumige Hochleistungsmotoren (1 SWS)** : Anforderungen an die Antriebe von handgehaltenen Arbeitsgeräten, z.B. Motorsägen; kleinvolumiger Hochleistungszweitaktmotor; Bauweisen und Beispiele für konventionelle kleinvolumige Zweitaktmotoren; Bauweisen und Beispiele für niedrig emittierende kleinvolumige Zweitaktmotoren; Gemischaufbereitung und Zündung; der kleinvolumige Hochleistungsviertaktmotor; gemischgeschmierte und getrennt geschmierte kleinvolumige Viertaktmotoren; praktische Anwendungen und Sonderentwicklungen.
- **Turbo-Chargers (2 SWS)** : Introduction to turbochargers, Radial compressors, Axial and radial turbines, Dimensionless performance, Component testing , Mechanical Design, Matching of turbine and compressor, Matching with the Engine, Developments.
- **Hybridantriebe (2 SWS)** : Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO2 -Ausstoß zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar.
  Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt. Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.
- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS)** : Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Sport- und Rennmotorentechnik (1 SWS)** : Überblick über den aktuellen Stand der Motorentechnik in der Formel 3, DTM und Formel 1 sowie bei Dieselmotoren im Rennsport hinsichtlich Auslegung und Entwicklungsprozessen.
- **Interkulturelles Engineering (1 SWS)** : (1) Systeme von Verbrennungsmotoren: Was ist das, warum die Betrachtung, praktische Beispiele, Status und Zukunft. (2) Projektmanagement: Wozu ist dies notwendig, Zusammenarbeitunterschiedlicher Disziplinen und Mentalitäten, Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses. (3) Kultur: Einfluss der Mutterkultur von Ingenieuren auf die Denkweise und Zusammenarbeit in multidisziplinären Arbeitsgruppen.
- **Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (2 SWS)** : Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter,
  Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NOx-Speicherkatalysatoren), Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation
- **Numerische Behandlung motorischer Verbrennungsvorgänge (3 SWS)** : 3D-CFD, mathematische Modelle (z.B. Turbulenz, Chemie-Turbulenz-Wechselwirkung), numerische Methoden, 1- und quasi-dimensionale Modellierung

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | • Vorlesungsumdrucke Abgase von Verbrennungsmotoren, Motorische Verbrennung, Einspritztechnik,<br>etc.<br>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007<br>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007<br>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company<br>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag<br>• etc. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 340301 Vorlesung Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit 42 h,<br>Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h<br>Gesamt 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 34031 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien |
| 20. Angeboten von: | Verbrennungsmotoren |

# Modul: 34110 Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072600504 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 1.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Hon. Prof. Dietrich Bögle |
| 9. Dozenten: | Dietrich Bögle |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Schienenfahrzeugtechnik -->Ergänzungsfächer Schienenfahrzeugtechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden der Lehrveranstaltung „Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik" kennen und können:<br>• Die Anforderungen der Bedienung von Schienenfahrzeugen nachvollziehen und einschätzen,<br>• Bremswegmessungen verstehen und erläutern,<br>• Laufwerksvermessungen durchführen und erläutern,<br>• Fahrdynamische Berechnungen selbständig durchführen und werten,<br>• Grundkonzepte von Schienenfahrzeugen überschlägig erstellen. |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung „Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik" werden folgende Inhalte vermittelt:<br>• Reibungsverhältnisse zwischen Rad und Schiene,<br>• Bedienen und Fahren von Schienenfahrzeugen,<br>• Bremswegmessung,<br>• Laufwerksvermessung,<br>• Fahrdynamische Berechnung mittels Simulation und<br>• Konzeption von Schienenfahrzeugen. |
| 14. Literatur: | Umdrucke zur Lehrveranstaltung |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 341101 Versuch Stadtbahnfahrschule<br>• 341102 Versuch Fahrdynamische Simulation<br>• 341103 Versuch Zulassung von Schienenfahrzeugen<br>• 341104 Versuch Konzeption von Schienenfahrzeugen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 25 h<br>Selbststudium: 70 h<br>Summe: 95 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 34111 Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung |
| 20. Angeboten von: | Institut für Maschinenelemente |

# 3920 Technische Dynamik

Zugeordnete Module:
- 3922 Kernfächer Technische Dynamik
- 3923 Ergänzungsfächer Technische Dynamik

# 3922 Kernfächer Technische Dynamik

Zugeordnete Module: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

# Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810011 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Jörg Christoph Fehr<br>• Peter Eberhard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Kernfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik |
| 12. Lernziele: | Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen. |
| 13. Inhalt: | O Einleitung<br>O Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holnome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz<br>O Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion<br>O Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Refernzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data<br>O Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M$^2$<br>O Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinmatik und Dynamik, quasi-statische Deformations-kompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen<br>O Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation |
| 14. Literatur: | O Vorlesungsmitschrieb<br>O Vorlesungsunterlagen des ITM<br>O Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999.<br>O Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 3923 Ergänzungsfächer Technische Dynamik

Zugeordnete Module:

| | |
|---|---|
| 12250 | Numerische Methoden der Dynamik |
| 30010 | Modellierung und Simulation in der Mechatronik |
| 30020 | Biomechanik |
| 30030 | Fahrzeugdynamik |
| 30060 | Optimization of Mechanical Systems |
| 30070 | Praktikum Technische Dynamik |
| 31690 | Experimentelle Modalanalyse |
| 31700 | Ausgewählte Probleme der Dynamik |
| 31710 | Ausgewählte Probleme der Mechanik |
| 33330 | Nichtlineare Schwingungen |
| 33360 | Fuzzy Methoden |
| 41080 | Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse |
| 50270 | Modellreduktion in der Mechanik |

# Modul: 31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810021 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Peter Eberhard<br>• Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik, Maschinendynamik, Numerik |
| 12. Lernziele: | Kenntnis und Verständnis weitergehender Methoden zur Modellierung, Simulation und Analyse in der Technischen Dynamik; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung von Lösungsmethoden auf Problemstellungen aus der Technischen Dynamik. |
| 13. Inhalt: | Es werden unterschiedliche ausgewählte Probleme aus dem Bereich der Technischen Dynamik behandelt, welche weiterführende Methoden verlangen. Dies beinhaltet verschiedene Aspekte aus der Mehrkörperdynamik, Kontinuumsmechanik, Finite-Elemente-Methode, Kontaktmechanik, Diskrete-Elemente-Methode, Robotik und Systemdynamik. Der Schwerpunkt der behandelten Themen wird individuell festgelegt. |
| 14. Literatur: | • Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Wiesbaden : Teubner, 2004<br>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 317001 Vorlesung Ausgewählte Probleme der Dynamik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 31701 Ausgewählte Probleme der Dynamik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810022 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Peter Eberhard<br>• Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von ausgewählten Problemen der Mechanik, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen bzw. näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen ausgewählter Probleme der Mechanik. |
| 14. Literatur: | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 317101 Vorlesung Ausgewählte Probleme der Mechanik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 62 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 31711 Ausgewählte Probleme der Mechanik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 30020 Biomechanik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810008 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | Albrecht Eiber |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik |
| 12. Lernziele: | Kenntnis und Verständnis biomechanischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und<br>kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Biomechanik |
| 13. Inhalt: | O Einführung und Übersicht<br>O Skelett<br>O Gelenke<br>O Knochen<br>O Weichgewebe<br>O Biokompatible Werkstoffe<br>O Muskeln<br>O Kreislauf<br>O Beispiele |
| 14. Literatur: | O Vorlesungsmitschrieb<br>O Vorlesungsunterlagen des ITM<br>O Nigg, B.M.; Herzog, W.: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: Wiley, 1999<br>O Winter, D.A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Hoboken: Wiley, 2005 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 300201 Vorlesung Biomechanik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30021 Biomechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 31690 Experimentelle Modalanalyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810019 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Michael Hanss |
| 9. Dozenten: | • Pascal Ziegler<br>• Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre |
| 12. Lernziele: | Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.<br>Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:<br>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse<br>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren<br>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung<br>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung<br>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich<br>Es werden zudem Anwendungen auf Problem-stellungen der industriellen Praxis demonstriert.<br>Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten. |
| 14. Literatur: | Vorlesungsmitschrieb,<br>Weiterführende Literatur:<br>• D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application", 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 31691 Experimentelle Modalanalyse (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |

20. Angeboten von:

# Modul: 30030 Fahrzeugdynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Pascal Ziegler<br>• Peter Eberhard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik |
| 12. Lernziele: | Kenntnis und Verständnis fahrzeugdynamischerGrundlagen;<br><br>selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in<br>der Fahrzeugdynamik |
| 13. Inhalt: | O Systembeschreibung und Modellbildung<br>O Fahrzeugmodelle<br>O Modelle für Trag- und Führsysteme<br>O Fahrwegmodelle<br>O Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme<br>O Beurteilungskriterien<br>O Berechnungsmethoden<br>O Longitudinalbewegungen<br>O Lateralbewegungen<br>O Vertikalbewegungen |
| 14. Literatur: | O Vorlesungsmitschrieb<br>O Vorlesungsunterlagen des ITM<br>O Popp, K. und Schiehlen, W.: Ground Vehicle Dynamics. Berlin: Springer, 2010. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 300301 Vorlesung Fahrzeugdynamik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30031 Fahrzeugdynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 33360 Fuzzy Methoden

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810017 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Michael Hanss |
| 9. Dozenten: | Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Regelungstechnik 1 und 2 |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind vertraut mit der Theorie der unscharfen Mengen (Fuzzy-Mengentheorie) und ihrer Anwendung zum Aufbau von Expertensystemen und Fuzzy-Regelungen sowie zur Modellierung und Simulation von Systemen mit unsicheren Parametern. |
| 13. Inhalt: | Einführung: Motivation, Beispiele. Grundlagen der Fuzzy-Theorie: Fuzzy-Mengen, linguistische Variablen, Fuzzy-Relationen, Fuzzy-Logik, unscharfes Schließen. Fuzzy-Systeme: Fuzzyfizierung, Inferenz (Aggregation, Implikation, Komposition), Defuzzyfizierung. Fuzzy-Regelung: Werkzeuge, Anwendungen, Fallstudien. Fuzzy-Arithmetik: Fuzzy- Zahlen, Erweiterungsprinzip, Transformationsmethode. Fuzzy-Clustering: Fuzzy-c-Means-Methode. |
| 14. Literatur: | Bothe, H.-H.: Fuzzy Logic. Springer-Verlag, Berlin 1995.<br>Hanss, M.: Applied Fuzzy Arithmetic - An Introduction with Engineering Applications. Springer-Verlag, Berlin 2005. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 333601 Vorlesung + Übungen Fuzzy Methoden |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33361 Fuzzy Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Jörg Christoph Fehr<br>• Peter Eberhard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Technischer Mechanik |
| 12. Lernziele: | Kenntnis und Verständnis mechatronischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und<br>kreative Anwendung und Kombination verschiedenster mechatronischer Methoden und<br>Prinzipien |
| 13. Inhalt: | • Einführung und Übersicht<br>• Grundgleichungen mechanischer Systeme<br>• Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik<br>• Regelungskonzepte<br>• Numerische Integration<br>• Signalanalyse<br>• Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen<br>• Experimentelle Modalanalyse<br>• Anwendungen |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmitschrieb<br>• Vorlesungsunterlagen des ITM<br>• Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007<br>• Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik<br>• 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik |

| | |
|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30011 Modellierung und Simulation in der Mechatronik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Modellierung und Simulation in der Mechatronik, 1,0, schriftlich 90 min oder 30 min mündlich, Bekanntgabe in der Vorlesung |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 50270 Modellreduktion in der Mechanik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | [pord.modulcode] | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | Jörg Christoph Fehr |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>➞ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | basics in applied mechanics and mathematics, numerics |
| 12. Lernziele: | The students know about the different technologies available for model reduction of mechanical systems.<br><br>They are able to select the appropriate solution technique according to the given framework.<br><br>They have the competence for the first implementation of model reduction algorithms |
| 13. Inhalt: | The course teaches the basics of model reduction of mechanical systems with the following syllabus:<br><br>- basic concept and description forms of dynamical system<br><br>- mathematical foundations of model redcution<br><br>- modal reduction techniques<br><br>- SVD-based reduction techniques<br><br>- Krylov-based reduction techniques<br><br>- numerical analysis<br><br>- error analysis<br><br>- nonlinear model reduction techniques |
| 14. Literatur: | lecture notes<br><br>lecture materials of the ITM<br><br>additional literature:<br>A. Antoulas: „Approximation of Large-Scale Dynamical Systems“, SIAM, Philadelphia, 2005.<br><br>W. Schilders; H. van°der Vorst:<br><br>„Model Order Reduction “, Springer, Berlin, 2008. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 502701 Vorlesung Modellreduktion in der Mechanik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 Stunden |

| | |
|---|---|
| | Selbststudium: 62 Stunden<br><br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 50271 Modellreduktion in der Mechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 40 min oder mündlich 20 min, written 40 min or oral 20 min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810018 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Michael Hanss |
| 9. Dozenten: | Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre |
| 12. Lernziele: | Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen und näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung: Parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen; Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen. |
| 14. Literatur: | Skript "Höhere Schwingungslehre" |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 333301 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 62 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 33331 Nichtlineare Schwingungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810020 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Michael Hanss |
| 9. Dozenten: | • Michael Hanss<br>• Pascal Ziegler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre |
| 12. Lernziele: | Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen und näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung und Anwendung in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis.<br>Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.<br>Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung „Nichtlineare Schwingungen" vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung:<br>Parametererregte Schwingungen,<br>Nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad:<br>konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen;<br>Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.<br>Es werden zudem zahlreiche konkrete Anwendungen gezeigt und Versuche vorgeführt.<br><br>Die Vorlesung „Experimentelle Modalanalyse" vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:<br><br>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse<br>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren<br>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung<br>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung<br>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich<br><br>Es werden zudem Anwendungen auf Problem-stellungen der industriellen Praxis demonstriert.<br>Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten. |

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | Vorlesungsskript, und Vorlesungsmitschrieb,<br><br>Weiterführende Literatur:<br><br>• M. Möser, W. Kropp: „Körperschall", 3. Aufl., Springer, Berlin, 2008.<br>• K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen", 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.<br>• D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application", 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 410801 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen<br>• 410802 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 41081 Nichtlineare Schwingungen und experimentelle Modalanalyse (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 150 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | Peter Eberhard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, . Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen in Mathematik und Mechanik |
| 12. Lernziele: | Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und anderseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren. |
| 13. Inhalt: | • Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme<br>• Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipe, Maschinenzahlen, Fehleranalyse<br>• Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem<br>• Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren<br>• Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren)<br>• Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich<br>• 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetezfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmitschrieb<br>• Vorlesungsunterlagen des ITM<br>• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vettering, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992<br>• H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik<br>• 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik |

| | |
|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |

# Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810007 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | Peter Eberhard |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Basics in Applied Mechanics and Mathematics |
| 12. Lernziele: | Knowledge of the basics of optimization in engineering systems;<br>Independent, confident,<br>critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems |
| 13. Inhalt: | O **Formulation of the optimization problem:** optimization criteria, scalar optimization<br>problem, multicriteria optimization<br>O **Sensitivity Analysis:** Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation<br>O **Unconstrained parameter optimization:** theoretical basics, strategies, Quasi-Newton<br>methods, stochastic methods<br>O **Constrained parameter optimization:** theoretical basics, strategies, Lagrange-<br>Newton methods |
| 14. Literatur: | O Lecture notes<br>O Lecture materials of the ITM<br>O D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994<br>O R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992<br>O L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 300601 Lecture Optimization of Mechanical Systems |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30061 Optimization of Mechanical Systems (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 90min oder mündlich 20min |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |

20. Angeboten von:

# Modul: 30070 Praktikum Technische Dynamik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 072810012 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Peter Eberhard |
| 9. Dozenten: | • Peter Eberhard<br>• Michael Hanss |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer Technische Dynamik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage Vorlesungsinhalte an praktischen Beispielen umzusetzen |
| 13. Inhalt: | Das Praktikum Technische Dynamik besteht aus 8 Versuchen. Davon sind mindestens 6 Spezialisierungsfachversuche des ITMs zu belegen. Es können bis zu 2 APMB Versuche anderer Institute angerechnet werden.<br><br>Beispiel Spezialisierungsfachversuche:<br>• Modellierung und Simulation eines starren 2-Arm-Roboterarms: Erstellen der Bewegungsgleichungen mit der Matlab Symbolic Toolbox, Zeitsimulation des Bewegungsverhaltens unter Eigengewicht in Matlab, Auswertung<br>• etc.<br><br>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter<br>http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html |
| 14. Literatur: | Praktikumsunterlagen des ITM |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 300701 Praktikum Technische Dynamik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 30 Stunden<br>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden<br>Summe: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30071 Praktikum Technische Dynamik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben. |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# 3930 Wärmeübertragung in Fahrzeugen

Zugeordnete Module:
3932 Kernfächer Wärmeübertragung in Fahrzeugen
3933 Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen

# 3932 Kernfächer Wärmeübertragung in Fahrzeugen

Zugeordnete Module: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

# Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410030 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Wolfgang Heidemann |
| 9. Dozenten: | Wolfgang Heidemann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Wärmeübertragung in Fahrzeugen -->Kernfächer Wärmeübertragung in Fahrzeugen<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen:<br><br>Die Studierenden<br><br>• kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen<br>• sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden<br>• kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern<br>• kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen |
| 13. Inhalt: | Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.<br><br>Die Lehrveranstaltung<br><br>• zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis,<br>• vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode<br>• behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme(Wärmeverluste),<br>• vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung),<br>• führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren),<br>• behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen<br>• vermittelt die Berechnung von Regeneratoren |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript,<br><br>• empfohlene Literatur: VDI: VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York. |

| | |
|---|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern<br>• 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), schriftliche Prüfung, 70 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung: Beamerpräsentation<br>Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware |
| 20. Angeboten von: | |

# 3933 Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen

Zugeordnete Module:
- 18280 Kältetechnik
- 18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften
- 36780 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW)
- 36860 Konstruktion von Wärmeübertragern

# Modul: 36860 Konstruktion von Wärmeübertragern

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410035 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | • Klaus Spindler<br>• Wolfgang Heidemann |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Wärmeübertragung in Fahrzeugen -->Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung |
| 12. Lernziele: | Erworbene Kompetenzen:<br>• Kenntnis der verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern und deren Einsatzmöglichkeiten<br>• Kenntnis der Werkstoffe Kupfer, Stähle, Aluminium, Glas, Kunststoffe, Graphit hinsichtlich Verarbeitbarkeit, Korrosion, Temperatur- und Druckbereich, Verschmutzung<br>• Konstruktive Detaillösungen für Rohrverbindungen, Mantel, Stutzen, Dichtungen, Dehnungsausgleich, etc.<br>• Kenntnis der Fertigungsverfahren<br>• Vorgehensweise für Auslegungen<br>• Kenntnis einschlägiger Normen und Standards |
| 13. Inhalt: | - Glatt- und Rippenrohre für Wärmeübertrager<br>- Rohrbündelwärmeübertrager<br>- Kupfer als Werkstoff im Apparatebau<br>- Technologie und Einsatzbereiche von Plattenwärmeübertrager<br>- Aussen- und innenberippte Aluminiumrohre für Wärmeübertrager<br>- Spezialwärmeübertrager für hochkorrosive Anwendungen<br>- Wärmeübertrager aus Kunststoff<br>- Graphit-Wärmeübertrager<br>- Auslegung und Anwendung von Lamellenrohrverdampfern<br>- Regenerative Wärmerückgewinnung<br>- Wärmeübertrager in Fahrzeugen<br>- Auslegung und Wirtschaftlichkeit von Kühltürmen<br>- Fertigung von Wärmeübertragern<br>- Verschmutzung und Reinigung von Wärmeübertragern |
| 14. Literatur: | Vorlesungsunterlagen,<br>VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 368601 Vorlesung Konstruktion von Wärmeübertragern |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudium/Nacharbeitung 62 h<br>Gesamt: 90 h |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36861 | Konstruktion von Wärmeübertragern (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | Powerpoint-Präsentation ergänzt um Tafelskizzen und Overheadfolien | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 36780 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410036 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | Klaus Spindler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Wärmeübertragung in Fahrzeugen -->Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden haben Kenntnis über verschiedene Koppelprozesse zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung und deren Bewertungsgrößen. Sie können KWK-Anlagen auslegen und energetisch, ökologisch und ökonomisch bewerten. Sie kennen die entsprechenden Regeln und Normen. Sie beherrschen die Verfahren und Methoden für die Projektierung und kennen den prinzipiellen Ablauf der Inbetriebnahme und Abnahme von Anlagen zur Kraft- Wärme- und Kältekopplung. |
| 13. Inhalt: | Aufbau und Funktion eines BHKWs, Motorische Antriebe, Brennstoffe, Wärmeauskopplung, Hydraulische Integration des BHKW, Generatoren, Leistung, Wirkungsgrade, Nutzungsgrade, Emissionen und Immissionen, TA Luft, Verfahren zur Emissionsminderung, TA Lärm, Verfahren zur Minderung von Schallemissionen, Umweltaspekte, Primärenergieeinsparung, Emissionsentlastung durch BHKW, Kälteerzeugung mit BHKW, Wärme-Kälte- Kopplung, Kraft-Wärme-Kälte- Kopplung, Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Steuerliche Aspekte, Planung, Auslegung und Genehmigung, Fahrweisen, Bedarfsanalyse und Auslegung, Genehmigung und Rahmenbedingungen, Ausschreibung, Angebotsvergleich, Auftragsvergabe, Verträge, Inbetriebnahme, Abnahme, Contracting, Einsatzfelder und Anwendungsbeispiele |
| 14. Literatur: | Powerpoint-Folien der Vorlesung, Daten- u. Arbeitsblätter |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 367801 Vorlesung mit integrierten Übungen Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW) |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudium, Prüfungsvorber.: 62 h<br>Gesamt: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 36781 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Anwendung des Stoffes , ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead-Folien |

20. Angeboten von:

# Modul: 18280 Kältetechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410034 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | • Thomas Brendel<br>• Klaus Spindler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Wärmeübertragung in Fahrzeugen -->Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse in Physik und Thermodynamik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden<br>• kennen die Grundlagen der Kälteerzeugung<br>• können Kälte- und (Klima-) Anlagen berechnen und bewerten<br>• kennen alle Komponenten einer Kälteanlage<br>• verstehen die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kältetechnik und die Zusammenhänge zwischen Umweltpolitik und Kälteanwendung |
| 13. Inhalt: | Es wird die Anwendung der Kältetechnik im globalen Umfeld erläutert. Der Einfluss der Kälteerzeugung auf die Umwelt wird betrachtet und Folgen und Maßnahmen besprochen. Die Verfahren zur Kälteerzeugung werden vorgestellt. Kennzahlen und Wirkungsgrade erklärt, Anlagenbeispiele gezeigt und Anlagenkomponenten erklärt. Auf die Kältemittel und die Verdichter wird besonders eingegangen. Der Abschluss bildet eine Übersicht über alternative Kälteerzeugungsverfahren, wie z.B. Absorptionstechnik. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsskript<br>• H.L. von Cube u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik Bd. 1 u. 2, C.F. Müller Verlag, 4. Aufl. 1997 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 182801 Vorlesung Kältetechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h<br>Gesamt: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18281 Kältetechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Erläuterung und Anwendung des Vorlesungsstoffes, ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead-Folien |

20. Angeboten von:

# Modul: 18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042410029 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Apl. Prof. Klaus Spindler |
| 9. Dozenten: | Klaus Spindler |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Wärmeübertragung in Fahrzeugen -->Ergänzungsfächer mit Wärmeübertragung in Fahrzeugen<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen |
| 12. Lernziele: | Die Teilnehmer kennen die Methoden zur Berechnung der Stoffeigenschaften von reinen Stoffen und Gemischen in ihren Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig). Sie beherrschen das Theorem der korrespondierenden Zustände und die Methode der Strukturgruppenbeiträge. Sie können entsprechende Berechnungen für thermische Eigenschaften und Transporteigenschaften durchführen. Die Teilnehmer können die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Stoffeigenschaften berechnen oder aus Moleküldaten abschätzen. Sie beherrschen die Verfahren nach dem geltenden Stand der Technik. Sie können damit Komponenten und Anlagen strömungs- und wärmetechnisch projektieren und auslegen.<br><br>Sie beherrschen die Grundlagen der genauen Bestimmung thermophysikalischer Stoffeigenschaften für Prozesse mit vollständiger stofflicher Ausnutzung durch hohe Anforderungen des Umweltschutzes. |
| 13. Inhalt: | • Thermische Eigenschaften<br>• Dampfdruck<br>• Theorem der übereinstimmenden Zustände<br>• Dichte von Gasen, überhitztem Dampf und Flüssigkeiten<br>• Dichte auf der Grenzkurve<br>• kritische Temperatur, kritischer Druck, kritisches Volumen<br>• Verdampfungsenthalpie<br>• spezifische Wärmekapazität<br>• ideale, reale Gase und Flüssigkeiten<br>• Temperatur- und Druckabhängigkeit<br>• Methode der Gruppenbeiträge<br>• Verfahren mit der Zusatzwärmekapazität<br>• in der Nähe der Grenzkurve<br>• im überkritischen Gebiet<br>• Differenz der spezifischen Wärmekapazität auf der Grenzkurve<br>• Näherungsverfahren<br>• Transporteigenschaften<br>• Viskosität von Gasen und Flüssigkeiten<br>• Druck- und Temperaturabhängigkeit<br>• Theorem der übereinstimmenden Zustände |

| | |
|---|---|
| | • Flüssigkeiten auf der Siedelinie<br>• Wärmeleitfähigkeit<br>• Gase bei niedrigem u. hohem Druck<br>• Temperatur- und Druckabhängigkeit<br>• Flüssigkeiten<br>• Gemische<br>• Diffusionskoeffizient<br>• Gasgemische bei niedrigem und hohem Druck<br>• Flüssigkeiten<br>• Oberflächenspannung<br>• Thermophysikalische Eigenschaften von Festkörpern, Metalle und Legierungen, Kunststoffe, Wärmedämmstoffe, feuerfeste Materialien, Baustoffe, Erdreich, Holz, Schüttstoffe |
| 14. Literatur: | • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O´Connell: The Properties of Gases and Liquids. 5th edition, McGraw-Hill Book Company, New York, 2000<br>• D. Lüdecke, C. Lüdecke: Thermodynamik - Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik<br>• Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000<br>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für den Wärmeübergang. 10. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006<br>• Manuskript und Arbeitsblätter |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 183301 Vorlesung Thermophysikalische Stoffeigenschaften<br>• 183302 Übung Thermophysikalische Stoffeigenschaften |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 18331 Thermophysikalische Stoffeigenschaften (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Powerpoint, Overhead, Tafel |
| 20. Angeboten von: | |

# 3940 Straßenverkehr

Zugeordnete Module:
3942 Kernfächer Straßenverkehr
3943 Ergänzungsfächer Straßenverkehr

# 3942 Kernfächer Straßenverkehr

Zugeordnete Module:
12750 Straßenplanung
17580 Entwurf und Oberflächeneigenschaften von Straßen

# Modul: 17580 Entwurf und Oberflächeneigenschaften von Straßen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021310102 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.2 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfram Ressel |
| 9. Dozenten: | • Wolfram Ressel<br>• Stefan Alber |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Kernfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Modul 10820: Straßenbautechnik I |
| 12. Lernziele: | Die Hörer können entwurfstechnische Grundlagen für die dreidimensionale Trassierung von Straßenverkehrsanlagen (Autobahnen, Landstraßen, Stadtstraßen, Knotenpunkte) anwenden, Straßen bemessen und die Verkehrsqualität nachweisen sowie fahrdynamische und fahrgeometrische Grundlagen anwenden.<br><br>Die Studierenden verstehen messtechnische Methoden zur Erfassung des Oberflächenzustandes von Straßen und sind in der Lage die Ergebnisse nach den Grundlagen einer wirtschaftlichen Straßenerhaltung zu bewerten.<br><br>Die Studierenden kennen die wesentlichen funktionalen Oberflächeneigenschaften von Straßen und deren wesentliche Paramenter und Anforderungen, |
| 13. Inhalt: | In der Veranstaltung „Straßenplanung und -entwurf“ werden folgende Themengebiete behandelt:<br><br>• Funktionale Gliederung des Straßennetzes,<br>• Fahrdynamik und Fahrgeometrie,<br>• Bemessung und Querschnittsgestaltung,<br>• Entwurf von Autobahnen, Landstraßen, Stadtstraßen und Knotenpunkten.<br><br>In der Veranstaltung „Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen" werden folgende Themen behandelt:<br><br>Straßenerhaltung, Zustandsmerkmale und Zustandserfassung und -bewertung: |

- Ausgewählte Schadensbilder bei Asphalt- und Betondecken
- Maßnahmen der Erneuerung, der Instandsetzung und der Wartung bei Straßen
- Erhaltungsziele
- Normierungs- und Bewertungsverfahren für Einzelzustandsmerkmale
- Elemente einer netzweiten Zustandserfassung und -bewertung
- Substanzbewertung
- Monetäre Bewertung

Oberflächeneigenschaften:

- Textur
- Griffigkeit
- Substanzmerkmale/Oberflächenbild für Asphalt- und Betondecken
- Längs- und Querunebenheit, Schwingungsanregung
- Wasserabfluss (Aquaplaning)
- Akustik
- Messtechniken und Messfahrzeuge zur Erfassung von Oberflächenmerkmalen
- Reflexion / Helligkeit

14. Literatur:


- Ressel, W.: Skriptum „Straßenplanung und -entwurf“
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Arbeitspapiere zur Systematik der Straßenerhaltung AP 9, Köln 2001-2011
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten (M BgA), Köln 2004
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für griffigkeitsverbessernde Maßnahmen an Verkehrsflächen aus Asphalt, Köln 2002
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Optimierung der Oberflächeneigenschaften von Asphaltdeckschichten (M OOA), Köln 2010
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau - teil: Messverfahren SRT (TP Griff-StB (SRT)), Köln 2010
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 1: Bestimmung der mittleren Profiltiefe (DIN ISO 13473-1), 2004
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 2: Begriffe und grundlegende Anforderungen für die Analyse von Fahrbahntexturprofilen (DIN ISO 13473-2), 2002
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 4: Spektralanalyse von Oberflächenprofilen (DIN ISO/TS 13473-4), 2008


15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 175801 Vorlesung Straßenplanung und -entwurf
- 175802 Übung Straßenplanung und -entwurf
- 175803 Exkursion Straßenplanung und -entwurf
- 175804 Vorlesung Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

| | |
|---|---|
| Präsenzzeit: | 45 h |
| Selbststudium / Nacharbeitszeit: | 135 h |
| **Gesamt:** | **180 h** |

| | |
|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 17581 Straßenplanung und -entwurf (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0<br>• 17582 Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Straßenplanung und Straßenbau |

# Modul: 12750 Straßenplanung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021310202 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfram Ressel |
| 9. Dozenten: | Wolfram Ressel |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Kernfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage, mit den einschlägigen Regelwerken und auf der Grundlage eines fahrdynamischen Entwurfs eine außerörtliche Straßenplanungsmaßnahme vom Linienentwurf bis zu den baureifen Plänen (Lage- und Höhenpläne, Querschnitt) auszuarbeiten. Sie kennen die Grundlagen des händischen Entwurfs und beherrschen dessen computergestützte Umsetzung als Raummodell. |
| 13. Inhalt: | In Form eines Übungsbeispiels (Entwurf von Hand) werden folgende Themen bearbeitet:<br>• Linienfindung mittels Freihandlinien im Orthofoto<br>• Trassierung mittels Zirkelschlagmethode und Relationstrassierung im Lageplan<br>• Entwurf der Gradiente im Höhenplan und Darstellung des Krümmungs- und Querneigungsbandes<br>• Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und Variantenvergleich<br>Eine Ortsbesichtigung des Planungsgebiets findet statt. |
| 14. Literatur: | • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Köln 2012<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Köln 2012<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS), Köln 1997<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Köln 2006<br>• Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), Berlin 2012<br>• Ressel, W.: Skript "Straßenentwurf außerorts I" |

| | |
|---|---|
| | • Lorenz, M.; Lorenz, J.: Handbuch Straßenbau. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2006<br>• Wolf, G.; Bracher, A.; Bösl, B.: Straßenplanung. 8. Auflage, Werner Verlag, Köln, 2013 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 127501 Straßenentwurf außerorts I, Vorlesung + Übung<br>• 127502 Straßenentwurf außerorts I, Tutorium |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: ca. 45 h<br>Straßenentwurf: ca. 100 h<br>Selbststudium: ca. 35 h<br>**Gesamt: ca. 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 12751 Straßenplanung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0<br>• V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, Straßenentwurf per Hand |
| 18. Grundlage für ... : | 46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD) |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Straßenplanung und Straßenbau |

# 3943 Ergänzungsfächer Straßenverkehr

Zugeordnete Module:
- 12720 Pavement Management Systeme
- 12740 Fahrgeometrie
- 12750 Straßenplanung
- 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
- 15700 Verkehrsflussmodelle
- 25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen
- 34100 Verkehrserhebungen

# Modul: 12740 Fahrgeometrie

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021310204 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfram Ressel |
| 9. Dozenten: | Wolfram Ressel |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden lernen die Grundlagen der Fahrgeometrie von verschiedenen Kraftfahrzeugen kennen. Die Studierenden beherrschen die Anwendung von speziellen Softwaretools zur Schleppkurvensimulation von Kraftfahrzeugen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu beurteilen und auf praxisrelevante Probleme zu projizieren. |
| 13. Inhalt: | Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Fahrgeometrie anhand der Schleppkurventheorie. Dazu werden Schleppkurvensimulationen von normierten Bemessungsfahrzeugen auf Straßenverkehrsflächen mit Hilfe von entsprechenden Softwarelösungen simuliert. Um diese Kenntnisse zu vertiefen, finden Praxisübungen anhand realer Beispiele mit unterschiedlichen Fahrzeugen sowie Simulationen mit verschiedenen Flugzeugtypen statt. |
| 14. Literatur: | Ressel, W.: Skriptum mit Übungsbeispielen |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 127401 Übung Fahrgeometrie |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: ca. 25 h<br>Selbststudium: ca. 65 h<br>**Gesamt: ca. 90 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 12741 Fahrgeometrie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Praxisübung |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Straßenplanung und Straßenbau |

# Modul: 25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021310207 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfram Ressel |
| 9. Dozenten: | • Wolfram Ressel<br>• Stefan Alber<br>• Hans-Georg Schwarz-von Raumer |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Hörer kennen:<br>• Problematik, Enstehung und grundsätzliche Zusammenhänge von Straßenverkehrslärm<br>• Straßen- bzw. fahrbahnseitige Minderungsmöglichkeiten<br>• akustische relevante Oberflächeneigenschaften<br>• Messverfahren Straßenverkehrslärm<br>• Berechnungsmethoden Straßenverkehrslärm<br>• weitere umweltrelevante Wirkungen (Luft, Umweltverträglichkeit, Auswirkungen auf Flora und Fauna) von Straßen |
| 13. Inhalt: | In der Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:<br>• Straßenverkehrslärm (Problematik, Pegelbegriff, Mittelungspegel, Beurteilungspegel, gesetzliche Regelungen, Strategien der Lärmreduzierung)<br>• Straßenverkehrslärm Berechnungsvorschriften (Grundzüge des Verfahrens der RLS-90 und VBUS, Ablauf des Berechnungsverfahrens nach RLS-90 und VBUS, Verweise für Immissionsberechnung „Ruhender Verkehr“/Parkplätze)<br>• Zusammensetzung von Straßenverkehrsgeräuschen, Entstehung von Reifen-Fahrbahngeräuschen, akustische Parameter und Optimierung von Fahrbahnoberflächen<br>• Messmethoden Straßenverkehrslärm und Oberflächeneigenschaften von Straßen (Messmethoden Straßenverkehrslärm, Methode der Statistischen Vorbeifahrt (SPB), Nahfeldmessung/ Anhängermessung (CPX), Messmethoden (akustisch relevanter) Oberflächeneigenschaften, Messung der Oberflächentextur, Messung des Strömungswiderstands, Messung des Schallabsorptionsgrads<br>• Lärmmindernde Deckschichten und Straßenoberflächen - Stand der Technik (Offenporiger Asphalt als lärmmindernde Deckschicht, Lärmmindernde Fahrbahndeckschichten in der Baupraxis, Asphaltbauweisen, Betonbauweisen |

- Offenporiger Asphalt als poröser Absorber (Physikalische Grundlagen, Absorptionsdämpfung, Impedanz, Absorberparameter, Absorbermodelle für offenporigen Asphalt)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen im Hinblick auf Lärm
- Forschungsbemühungen und aktuelle Entwicklungen zum Thema „Leise Fahrbahndeckschichten“ sowie Lärmschutz an Straßen
- Luftverschmutzung und Luftreinhaltung an Straßen
- Belange der natürlichen Umwelt und Umgang mit der Thematik in der Straßenplanung und im Straßenbau (Umweltvertäglichkeit, Biotope, Wechselwirkungen, Auswirkungen auf Flora und Fauna)

14. Literatur:


- Bundesminister für Verkehr (1990): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Köln 1990
- 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV), LärmkartierungsVO v. 6. März 2006 und Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach §5 Abs. 1 der 34. BImSchV v. 22. Mai 2006.
- Maue, J.; Hoffmann, Heinz; Lüpke, Arndt von (2009): 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel: Einführung in die Grundbegriffe und die quantative Erfassung des Lärms. 9.Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co.
- Bull-Wasser, R. et al: ZTV/TL Asphalt-StB, Handbuch und Kommentar, 3. Auflage, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2011
- Eger, W. et al: ZTV/TL Beton-StB: Handbuch und Kommentar mit Kompendium Bauliche Erhaltung, 4. Auflage, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2010
- Sandberg, U.; Ejsmont, J.-A. (2002): Tyre /Road Noise Reference Book. Informex, Ejsmont & Sandberg Handelsbolag, Kisa, Schweden.
- Beckenbauer, T.; Spiegler, P.; Blokland, G.; Kuijpers, A.; Reinink, F.; Huschek, S. et al. (2002): Einfluss der Fahrbahntextur auf das Reifen-Fahrbahngeräusch. In: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (FSS), H. 847, Bundesministerium für Verkehr, Bonn.
- DIN EN ISO 13473, Teile 1 bis 3: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen
- Beckenbauer, T.; Alber, S.; Männel, M.: Lärmmindernde Fahrbahnbeläge: Was war, was ist und was wird sein?, in: Straße und Verkehr (CH), Heft 7/8, 2010
- Mechel, F.P. (1989, 1995, 1998): Schallabsorber, Teil 1 bis 3, Hirzel-Verlag, Stuttgart.
- Möser, Michael (2007): Technische Akustik. 7. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Springer-11774 /Dig. Serial]).
- Alber, S.: Veränderung des Schallabsorptionsverhaltens von offenporigen Asphalten durch Verschmutzung, Dissertation, Universität Stuttgart, 2013.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für Asphaltdecksichten aus Offenporigem Asphalt (M OPA), Köln 2014
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (ELA), Köln 2013


15. Lehrveranstaltungen und -formen: 250601 Vorlesung Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

| | |
|---|---|
| Präsenzzeit: | 25 h |
| Selbststudium: | 65 h |
| **Gesamt:** | **90 h** |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 25061 | Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | | |
| 20. Angeboten von: | Straßenplanung und Straßenbau | |

# Modul: 12720 Pavement Management Systeme

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021310211 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfram Ressel |
| 9. Dozenten: | • Wolfram Ressel<br>• Stefan Alber |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | • Lehrveranstaltung: Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (in den Modulen 12700 & 17580) |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion eines rechnergestützten Pavement-Management-Systems. Sie sind in der Lage verschiedene Life-Cycle-Modelle für Straßenbefestigungen sowie Verhaltensmodelle zur Straßenzustandsentwicklung anzuwenden und wissen um deren Integration und Auswirkungen bei der Finanzbedarfsplanung im Straßenbau.<br><br>Die Studierenden kennen Aufgaben und Methoden der systematischen Erhaltungsplanung. |
| 13. Inhalt: | In der Veranstaltung erhalten die Hörer vertiefende Informationen<br><br>• zu deterministischen Life-Cycle-Modellen mit den Elementen der baubetrieblichen, bemessungstechnischen und erhaltungstechnischen Strategieplanung,<br>• zu Verhaltensfunktionen für die Beschreibung der Zustandsentwicklung von Straßenoberflächen und Straßenbefestigungen,<br>• zu Erhaltungsbauweisen für Asphalt- und Betonfahrbahnen,<br>• zu Prognoseverfahren mit flexiblen Strategiemodellen für alle Oberbaubefestigungen (Asphalt, Beton) unter Berücksichtigung von Nutzungsdauer, Anteile der Erhaltungsmaßnahmearten und Maßnahmekosten als stochastische Variablen. |
| 14. Literatur: | • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen - Asphaltbauweisen (ZTV BEA-StB), Köln 2011<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vetragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen - Betonbauweise (ZTV BEB-StB), Köln 2002<br>• Bleßmann, W.; Böhm, S.; Rosauer, V.; Schäfer, V.: ZTV BEA-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn 2010 |

| | |
|---|---|
| | • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Straßen (ZTV ZEB-StB), Köln 2011<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen (RPE-Stra), Köln 2011<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen (E EMI), Köln 2012 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 127201 Vorlesung Pavement Management Systeme<br>• 127202 Übung Pavement Management Systeme |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: ca. 25 h<br>Selbststudium: ca. 65 h<br>**Gesamt: ca. 90 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 12721 Pavement Management Systeme (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Straßenplanung und Straßenbau |

# Modul: 12750 Straßenplanung

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021310202 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Wolfram Ressel |
| 9. Dozenten: | Wolfram Ressel |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Kernfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden sind in der Lage, mit den einschlägigen Regelwerken und auf der Grundlage eines fahrdynamischen Entwurfs eine außerörtliche Straßenplanungsmaßnahme vom Linienentwurf bis zu den baureifen Plänen (Lage- und Höhenpläne, Querschnitt) auszuarbeiten. Sie kennen die Grundlagen des händischen Entwurfs und beherrschen dessen computergestützte Umsetzung als Raummodell. |
| 13. Inhalt: | In Form eines Übungsbeispiels (Entwurf von Hand) werden folgende Themen bearbeitet:<br>• Linienfindung mittels Freihandlinien im Orthofoto<br>• Trassierung mittels Zirkelschlagmethode und Relationstrassierung im Lageplan<br>• Entwurf der Gradiente im Höhenplan und Darstellung des Krümmungs- und Querneigungsbandes<br>• Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und Variantenvergleich<br>Eine Ortsbesichtigung des Planungsgebiets findet statt. |
| 14. Literatur: | • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Köln 2012<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Köln 2012<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS), Köln 1997<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Köln 2006<br>• Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), Berlin 2012<br>• Ressel, W.: Skript "Straßenentwurf außerorts I" |

| | |
|---|---|
| | • Lorenz, M.; Lorenz, J.: Handbuch Straßenbau. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2006<br>• Wolf, G.; Bracher, A.; Bösl, B.: Straßenplanung. 8. Auflage, Werner Verlag, Köln, 2013 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 127501 Straßenentwurf außerorts I, Vorlesung + Übung<br>• 127502 Straßenentwurf außerorts I, Tutorium |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: ca. 45 h<br>Straßenentwurf: ca. 100 h<br>Selbststudium: ca. 35 h<br>**Gesamt: ca. 180 h** |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 12751 Straßenplanung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0<br>• V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, Straßenentwurf per Hand |
| 18. Grundlage für ... : | 46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD) |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Straßenplanung und Straßenbau |

# Modul: 34100 Verkehrserhebungen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021320006 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Manfred Wacker |
| 9. Dozenten: | Manfred Wacker |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik |
| 12. Lernziele: | Studierende/r kennt die wesentlichen Methoden der Verkehrserhebungen und kann die zutreffenden Methoden für konkrete Aufgabenstellungen der Praxis auswählen und einsetzen. Er / Sie kennt die notwendigen Arbeitsschritte in der Konzipierung, Vorbereitung, Organisation, Durchführung<br>und Auswertung von Verkehrserhebungen bei allen Verkehrsarten und ist mit den modernsten Erhebungsmethoden vertraut. |
| 13. Inhalt: | In der Vorlesung und in den zugehörigen Übungen werden theoretisch und an Beispielen folgende<br>Themen behandelt:<br>• Zählungen (manuell, automatisch)<br>• Stromerhebungen (manuell, automatisch)<br>• Befragungen (mündlich, schriftlich, telefonisch)<br>• Spezielle Erhebungen im Ruhenden Verkehr (manuell, automatisch)<br>• Spezielle Erhebungen im Güterverkehr |
| 14. Literatur: | Wacker, M.: Skript Verkehrserhebungen.<br>Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE 91), FGSV-Nr. 125, Köln 1991. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 341001 Vorlesung mit Praktikum Verkehrserhebungen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 25 h<br>Auswertung von im Rahmen der Übungen durchgeführten Verkehrserhebungen: 20 h<br>Selbststudium: 45 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 34101 Verkehrserhebungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 15700 Verkehrsflussmodelle

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 02130005 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Markus Friedrich |
| 9. Dozenten: | • Wolfram Ressel<br>• Markus Friedrich |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik |
| 12. Lernziele: | Studierende/r kennt die wesentlichen Eigenschaften makroskopischer und mikroskopischer Verkehrsflussmodelle und kann die Modelle für den Einsatz in der Praxis einsetzen. Er/Sie kann mit Simulationssoftware typische Verkehrsanlagen (freie Strecke, Knotenpunkte) simulieren und verkehrsabhängige Steuerungen integrieren. |
| 13. Inhalt: | In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:<br>• Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs<br>• makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung)<br>• mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgemodell)<br>• Dynamische Umlegung<br>• Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle |
| 14. Literatur: | • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsflussmodelle<br>• Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972<br>• Helbing, D.: Verkehrsdynamik, Springer-Verlag, 1997. |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 157001 Vorlesung mit Übung Verkehrsflussmodelle |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 25 h<br>Selbststudium: 65 h<br>Gesamt: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 15701 Verkehrsflussmodelle (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |

| | |
|---|---|
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Straßen- und Verkehrswesen |

# Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 021320003 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Markus Friedrich |
| 9. Dozenten: | • Markus Friedrich<br>• Manfred Wacker |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Grundfächer<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Straßenverkehr -->Ergänzungsfächer Straßenverkehr<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen. |
| 13. Inhalt: | In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:<br>• Einführung Verkehrstechnik & Verkehrsleittechnik<br>• Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Verssatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung)<br>• Verkehrsdatenerfassung<br>• Datenaufbereitung & Datenvervollständigung<br>• Prognose des Verkehrsablaufs<br>• Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen<br>• Parkleitsysteme<br>• Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV<br>• Verkehrsmanagement innerorts und außerorts<br>• Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV<br>• Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV |

| | |
|---|---|
| | In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:<br>• Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung<br>• Einführung in das Programm LISA+<br>• Beispiel Grüne Welle<br>• Beispiel ÖV Priorisierung<br>• Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs) |
| 14. Literatur: | • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992.<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001.<br>• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003.<br>• Kerner. B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004.<br>• Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972.<br>• Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik<br>• 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 55 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h<br>Gesamt: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,<br>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik |

# 3960 Strömung und Verbrennung

Zugeordnete Module:
3962 Kernfächer Strömung und Verbrennung
3963 Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung

# 3962 Kernfächer Strömung und Verbrennung

Zugeordnete Module:
17600 Numerische Strömungsmechanik
30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

# Modul: 30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042200102 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Nach Ankuendigung |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg |
| 9. Dozenten: | • Andreas Kronenburg<br>• Oliver Thomas Stein |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Kernfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Verbrennungstechnik -->Kernfächer Verbrennungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik<br>Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II (beglei-tend)<br><br>Fundamentals of thermodynamics, chemistry, mathematics, computer science<br>Core module: Combustion Fundamentals I+II or Chemistry and Physics of Com-bustion |
| 12. Lernziele: | Studierende kennen die Grundlagen der numerischen Simulation vereinfachter Verbrennungsprozesse. Sie haben erste Erfahrungen mit der Modellbildung von Verbrennungssystemen und deren Implementierung.<br>Sie können selbstständig einfachste Modellsysteme programmieren und Simulati-onen durchführen. Diese sind zur Vertiefung in Form von Studien-/Masterarbeiten geeignet.<br><br>Participants shall know the fundamentals of the numerical simulations of simplified combustion processes. They have gained a first experience in the modelling of combustion systems and model implementation. Students are able to program simple reactors, carry out simulations and evaluate the results. These skills can be extended within Bachelor-/ Master projects. |
| 13. Inhalt: | • Wiederholung der Grundlagen der Verbrennung: Thermodynamik, Gas-gemische, Chemische Reaktionen/Gleichgewicht, Stöchiometrie, Flammen-typen, Mathematische Beschreibung von Massen- / Impulserhaltung, Wärme-/Stofftransport |

| | |
|---|---|
| | • Vereinfachte Reaktorbeschreibungen: Rührreaktoren (0D), Plug Flow Reaktor (1D), einfache laminare Vormisch- und Diffusionsflammen (1D)<br>• Grundlagen der numerischen Simulation: Grundgleichungen, Modellbildung, Diskretisierung, Implementierung<br>• Orts-/Zeitdiskretisierung, Anfangs-/Randbedingungen, explizite/implizite Lö-sungsverfahren<br>Übung: Implementierung und Simulation einfacher Probleme mit Matlab<br><br>• Revision of combustion fundamentals: thermodynamics, (ideal) gas mixtures, chemical kinetics/equilibrium, stoichiometry, combustion modes, conservation principles (mass, momentum, energy), heat and mass transfer<br>• Simplified reactors: batch reactors/well-stirred flow reactors (0D), plug flow reactors, laminar premixed and non-premixed flames (1D)<br>• Fundamentals of numerical simulation: conservation equations, modelling, discretisation, implementation, solution algorithms<br>• Spatial/temporal discretisation: Initial/boundary conditions, explicit/ implicit solvers, stability criteria<br><br>Tutorials: Modelling, implementation and simulation of basic algorithms and reac-tors (MATLAB/Cantera) |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsfolien<br>• S.R. Turns, "An Introduction to Combustion: Concepts and Applications", 2nd Edition, McGraw Hill (2006)<br>• J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, "Verbrennung", 4th Edition, Springer (2010)<br>• J.H. Ferziger, M. Peric, "Computational Methods for Fluid Dynamics", 3rd Edition, Springer (2002) |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 305801 Vorlesung Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen<br>• 305802 Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit:<br>I Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Vorle-sung: 2.0 SWS = 28 Stunden<br>II Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Übung: 2.0 SWS = 28 Stunden<br>Summe Präsenzzeit: 56 Stunden<br>Selbststudium: 134 Stunden<br>Gesamt: 180 Stunden<br><br>Time of attendance:<br>I Introduction to numerical simulation of combustion processes, lecture: 2.0 SWS = 28 hours<br>II Introduction to numerical simulation of combustion processes, exercise: 2.0 SWS = 28 hours<br>sum of attendance: 56 hours<br>self-study: 134 hours<br>total: 180 hours |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30581 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen (PL), schriftlich oder mündlich, 40 |

| | |
|---|---|
| | Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Tests |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen, Computeranwendungen |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 17600 Numerische Strömungsmechanik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042000300 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Albert Ruprecht |
| 9. Dozenten: | Albert Ruprecht |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule (6 LPs)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Kernfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömungsmechanik -->Kernfächer Strömungsmechanik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden erlernen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Strömungen sowie das Vorgehen bei der Lösung von Strömungsproblemen mittels CFD. Sie sollten in der Lage sein, problemspezifische Modelle und Algorithmen auszuwählen und zu bewerten. Sie erhalten die Voraussetzung zu einer richtigen Anwendung von kommerzieller Berechnungssoftware. |
| 13. Inhalt: | • Einführung in die numerische Strömungsmechanik,<br>• Navier-Stokes-Gleichungen,<br>• Turbulenzmodelle,<br>• Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente,<br>• Lineare Gleichungslöser,<br>• Algorithmen zur Strömungsberechnungen,<br>• CFD-Anwendungen. |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript „Numerische Strömungsmechanik“ |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 176001 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik<br>• 176002 Übung Numerische Strömungsmechanik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 17601 | Numerische Strömungsmechanik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computerübungen |
| 20. Angeboten von: | | |

# 3963 Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung

Zugeordnete Module:
30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen
30740 Strömungsmesstechnik
30850 Turbochargers
34080 Transiente Vorgänge in Rohrleitungssystemen
38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation
39630 Turbulent Combustion
40940 Reactive Two-Phase Flow
51780 Modeling of Two-Phase Flows
51800 Advanced Combustion

# Modul: 51800 Advanced Combustion

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042200106 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg |
| 9. Dozenten: | • Andreas Kronenburg<br>• Oliver Thomas Stein |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I+II; Einführung in die Simulation<br>von Verbrennungsprozessen |
| 12. Lernziele: | The students understand the complexities of turbulent reacting single and multiphase flows. They appreciate the interactions of the different physico-chemical processes. They are able to apply the concepts of turbulent combustion and its modelling to real turbulent flames in applications of technical relevance using different types of fuel (gaseous, liquid and solid). |
| 13. Inhalt: | Part I: Introduction to turbulent combustion theory and modelling; turbulent premixed and non-premixed flames; issues related to the modelling of turbulent reactive species; simple closures for the chemical source terms (for global reaction schemes); mixture fraction based methods for turbulent non-premixed combustion; probability density function/Monte Carlo methods for turbulent combustion; linear-eddy modelling; level-set methods and flame surface density models for turbulent premixed combustion; Part II: Introduction to liquid fuel and solid fuel combustion and its coupling with the flow field; single droplet combustion; stochastic modelling of spray break-up and dispersion; spray combustion; coal combustion; rocket fuel combustion |
| 14. Literatur: | 1. T. Poinsot, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion“, 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005<br>2. N. Peters. “Turbulent Combustion” Cambridge University Press, 2000<br>3. R. S. Cant and E. Mastorakos. „A Introduction to Turbulent Reacting Flows“, Imperial College Press, 2008<br>4. W. A. Sirignano, „Fluid Dynamics and Transport of Droplets and Sprays“, Cambridge University Press, 2000 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 518001 Vorlesung Advanced Combustion |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 62 h<br>**Summe: 90 h** |

| | | |
|---|---|---|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 51801 | Advanced Combustion (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, written examination (60 minutes) for course „Advanced Combustion“ or oral examination (20 minutes) , written examination (60 minutes) for course „Advanced Combustion“ or oral examination (20 minutes) |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen | |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische Verbrennung | |

# Modul: 38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041600612 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Eckart Laurien |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre |
| 12. Lernziele: | Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Algorithmen zur numerischen Strömungssimulation als Grundlage für problemangepasste Simulationsprogramme |
| 13. Inhalt: | 1 Einführung<br>1.1 Beispiele für die Anwendung Numerischer Methoden<br>1.2 Vorgehensweise der Numerischen Strömungssimulation<br>1.3 Eigenschaften von Differentialgleichungen<br>1.4 Differenzenverfahren zur Lösung der Poissongleichung<br>1.5 Geschiche der Numerischen Strömungssimulation<br>2 Simulation eindimensionaler kompressibler Strömungen<br>2.1 Beispiel: Stoßausbreitung in einem Rohr<br>2.2 Explizites Einschrittverfahren mit zentralen Differenzen<br>2.3 Lax-Wendroff Verfahren<br>3 Dreidimensionale Grundgleichungen der Strömungsmechanik<br>3.1 Ableitung für kompressible Strömungen<br>3.2 Randbedingungen<br>3.3 Vereinfachungen für inkompressible Strömungen<br>3.4 Randbedingungen<br>3.5 Beispiel einer Lösungsmethode: DuFort-Frankel Verfahren<br>3.6 Semi-Implizite Methode<br>4 Grundlagen der Diskretisierung<br>4.1 Zeitdiskretisierung<br>4.2 Diskretisierungsfehler<br>4.3 Rundungsfehler<br>4.4 Diskretisierung eindimensionaler Modellgleichungen<br>5 Netzgenerierung<br>5.1 Numerische Netze<br>5.2 Interpolationsmethode<br>5.3 Generierung Unstrukturierter Netze<br>5.4 Netzadaption<br>6 Finite-Differenzen Methoden<br>6.1 Transformation in den Rechenraum<br>6.2 Berechnung der Metrik-Koeffizienten<br>6.3 MacCormack Verfahren |

| | |
|---|---|
| | 7 Finite-Volumen Methoden<br>7.1 Finite-Volumen Methode für eine Dgl. 1. Ordnung<br>7.2 Finite-Volumen Methode für die Poissongleichung<br>7.3 Semi-Implizite Finite-Volumen Methode<br>7.4 Runge-Kutta Finite-Volumen Methode |
| 14. Literatur: | E. Laurien und H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, 4. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2011) |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 383601 Vorlesung Methoden der Numerischen Strömungssimulation |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 38361 Methoden der Numerischen Strömungssimulation (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb (80%) und ppt-Präsentation (20%) |
| 20. Angeboten von: | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme |

# Modul: 51780 Modeling of Two-Phase Flows

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 041600615 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Englisch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Eckart Laurien |
| 9. Dozenten: | Eckart Laurien |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Numerische Strömungssimulation |
| 12. Lernziele: | The students have special knowledge about the three-dimensional methods using multifluid models for two- or three-dimensional two-phase flows in energy-, process, and environmental engineering. Bubbly, stratified and droplet flows will be modeled using statistical averaging in an application-oriented way. The emphasis is on gas-liquid systems with momentum transfer, two-phase turbulence as well as boiling, cavitation and condensation. The quality and accuracy of those models is discussed in view of experimental observations and measurements. An example software (CFX) is presented and used in practical exercises. |
| 13. Inhalt: | 1 Introduction<br>1.1 Characterization of Two-Phase Flows<br>1.1.1 Two-Phase Flows, Examples<br>1.1.2 Classification of Two-Phase Flows<br>1.1.3 Stokes Number<br>1.1.4 Turbulence in Two-Phase Flows<br>1.2 Euler-Lagrange Model<br>1.2.1 Model Equations<br>1.2.2 Computation of Particle-Laden Flow<br>1.2.3 Numerical Integration of Particle Trajectories<br>1.2.4 Lagrangian Turbulence Modeling<br>2 Adiabatic Two-Phase Flows (Gas-Liquid)<br>2.1 Bubble Plume<br>2.1.1 Mechanisms of Momentum Transfer<br>2.1.2 Fundamental Equations<br>2.1.3 Numerical Simulation of a Bubble Plume<br>2.2 Bubbly Pipe Flow<br>2.2.1 Experimental Observations<br>2.2.2 Numerical Simulation of Bubbly Pipe Flows<br>2.2.3 Bubble Dynamics<br>2.2.4 Derivation of the Two-Fluid Equations<br>2.2.5 Single-Phase Turbulence Modelling Overview<br>2.2.6 Prandtls Mixing-Length Model<br>2.2.7 The K-epsilon Turbulence Model<br>2.2.8 Two-Phase Turbulence Models<br>2.2.9 Extended Continuum Models |

2.3 Stratified Flow
2.3.1 Countercurrent Flow Experiments
2.3.2 Forces at a Wavy Surface
2.3.3 Two-Phase Turbulence Transport Models
2.4 Direct Numerical Simulation
2.4.1 Volume-of-Fluid Method
2.4.2 Example: Determination of the Virtual Mass Coefficient
3 Two-Phase Flow with Heat and Mass Transfer
3.1 Examples
3.1.1 Boiling, Cavitation and Condensation of Water
3.2 Continuum Model with Heat and Mass Transfer
3.2.1 Direct-Contact Heat and Mass Transfer3.2.2 Number Density versus Particle Size
3.2.3 Thermal Cavitation in Gravity-Driven Pipe Flow
3.2.4 Nucleation Model
3.2.5 Wall-Boiling Model
3.3 Two-Phase Flows of Mixtures
3.3.1 Thermodynamics of Wet Air and Vapour
3.3.2 Two Fluid Model for Wet Air and Vapour
3.3.3 Wall-Condensation Model
4 Flow and Heat Transfer at Supercritical Pressure
4.1 Technical Applications of Supercritical Fluids
4.2 Experiments of Heat Transfer to Supercritical Water Pipe Flows
4.3 Empirical Correlations
4.4 Two-Layer Theory for Heat Transfer of Pipe Flows
4.5 One-Dimensional Theory
4.6 CFD and RANS Models for Supercritical-Pressure Flows

| | |
|---|---|
| 14. Literatur: | complete lecture material can be downloaded from ILIAS in the form of slides (pdf-format)<br><br>E. Laurien und H. Oertel: Numerische Strömungsmechanik, 5. Auflage, Vieweg+Teubner, 2013 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 517801 Vorlesung Modeling of Two-Phase Flows Part I<br>• 517802 Vorlesung Modeling of Two-Phase Flows Part II |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | 6 x 30 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 51781 Modeling of Two-Phase Flows (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0<br>• 51782 Modeling of Two-Phase Flows (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042200103 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Nach Ankuendigung |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg |
| 9. Dozenten: | • Andreas Kronenburg<br>• Oliver Thomas Stein |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Verbrennungstechnik -->Ergänzungsfächer Verbrennungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II<br>Modul: Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden haben sich mit der Komplexität der Modellierung realer Verbrennungssysteme auseinandergesetzt. Sie sind mit den Grundzügen der Turbulenz und deren numerischen<br>Simulation vertraut. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Modellierung technischer Flammen und sind in der Lage dieses Wissen in vertiefenden Arbeiten umzusetzen. |
| 13. Inhalt: | • Wiederholung der Grundlagen der numerischen Strömungssimulation: Kontinuumsgleichungen/Skalargleichungen, Orts- /Zeitdiskretisierung, Stabilität - Grundzüge reaktiver Strömungen: Reaktionskinetik, Verbrennungsmoden: vorgemischt / nicht-vorgemischt / teilvorgemischt, Phänomenologie / mathematische Beschreibung<br>• Grundlagen der Turbulenz und Turbulenzsimulation: Reynoldszahl, turbulente Skalen, Energiekaskade, Kolmogorov,RANS / LES / DNS<br>• Ansätze zur Modellierung turbulenter Flammen, u.a. Mixedis- Burnt, Gleichgewichtschemie, Flamelets, CMC, EBU, BML, FSD, G-Gleichung, PDF, LEM<br>• Modellierung komplexer Geometrien von praktischer Relevanz<br>• Schwerpunkt LES: gefilterte Gleichungen, Feinskalenmodellierung, Schließung<br>• Beispiele: Verdrallte Gasflammen, Simulation von Kohle-Verbrennung<br><br>Übung: Implementierung und Simulation mit Matlab/OpenFOAM |
| 14. Literatur: | • Vorlesungsmanuskript<br>• J.H. Ferziger, M. Peric, „Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd Edition, Springer, 2002 |

| | |
|---|---|
| | • T. Poinsot, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion", 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 305901 Vorlesung Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen<br>• 305902 Computerübungen in Kleingruppen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 138 h<br>Summe: 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30591 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Tests |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen, Computeranwendungen |
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische Verbrennung |

# Modul: 40940 Reactive Two-Phase Flow

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042200105 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg |
| 9. Dozenten: | • Andreas Kronenburg<br>• Oliver Thomas Stein |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Verbrennungstechnik -->Ergänzungsfächer Verbrennungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I+II; Einführung in die Simulation von Verbrennungsprozessen; Modellierung und Simulation turbulenter, reaktiver Strömungen |
| 12. Lernziele: | The students understand the complexities of reacting two-phase flows and appreciate the interactions of the different physico-chemical processes in particular the complex interactions at the phase interfaces and the corresponding rate limiting steps. |
| 13. Inhalt: | Properties of two-phase flows; Single droplet evaporation and combustion in laminar and turbulent flows; Combustion of sprays, interaction of droplets; Combustion under extreme conditions; Solid propellants; Coal combustion theory and modelling |
| 14. Literatur: | W.A. Sirignano, „Fluid Dynamics and Transport of Droplets and Sprayss", 2nd Edition, Cambridge, 2010 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 409401 Vorlesung Reactive Two-Phase Flows |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 62 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 40941 Reactive Two-Phase Flow (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 30740 Strömungsmesstechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042000500 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Oliver Kirschner |
| 9. Dozenten: | Oliver Kirschner |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömungsmechanik -->Ergänzungsfächer Strömungsmechanik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Strömungslehre |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden des Moduls erlernen die Grundlagen der Strömungsmesstechnik. Sie sind in der<br>Lage grundlegende Messungen in der Strömungsmechanik und an hydraulischen Strömungsmaschinen<br>durchzuführen und die Qualität von Messergebnissen zu beurteilen. |
| 13. Inhalt: | Die Vorlesung vermittelt die geeignete Auswahl und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen für die Durchführung von Modellversuchen. Neben der Visualisierung von Strömungen wird die Durchführung von Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessungen behandelt. Speziell wird auf die Besonderheiten der Messtechnik in hydraulischen Anlagen und der Messung von Komponenten in Kraftwerken und Laboren eingegangen. |
| 14. Literatur: | Vorlesungsmanuskript "Messverfahren in der Strömungsmechanik"<br><br>zur Vertiefung:<br><br>Nitsche,W.: Strömungsmesstechnik, Springer-Verlag, zweite Auflage, 2006<br>Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik, ATFachverlag, Stuttgart, 1990<br>Raffel, M.; Willert, C.; Wereley, S.; Kompenhans J.: “Particle Image Velocimetry, A practical guide”; Springer-Verlag, Second Edition, 2007 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 307401 Vorlesung Strömungsmesstechnik |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudium: 69 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30741 Strömungsmesstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 |

| | |
|---|---|
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Präsentation mit Beamer, Tafel, Vorführung von Messgeräten, Ausstellungsstücke |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 34080 Transiente Vorgänge in Rohrleitungssystemen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042000400 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 6.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 4.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch |
| 9. Dozenten: | Stefan Riedelbauch |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömungsmechanik -->Ergänzungsfächer Strömungsmechanik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen,<br>fundierte Grundlagen in Mathematik,<br>Strömungslehre und Regelungstechnik |
| 12. Lernziele: | Die Studierenden des Moduls erlernen die physikalischen Aspekte und Grundlagen des transienten Verhaltens von Strömungen in Rohrleitungssystemen, z.B Wasserkraftanlagen, sowie die Methoden zur Simulation dieser Vorgänge. Sie erlernen die Grundlagen der Kraftwerksregelung und den Einsatz von Wasserkraftwerken für die Regelung elektrischer Netze. |
| 13. Inhalt: | • Instationäre Vorgänge in Rohrleitungen<br>• Numerische Verfahren zur Lösung transienter Strömungsvorgänge<br>• Oszillierende Strömungen<br>• Kraftwerksregelung<br>• Netzregelung mit Wasserkraftanlagen |
| 14. Literatur: | Skript |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 340801 Vorlesung Transiente Vorgänge in Rohrleitungssystemen<br>• 340802 Übung Transiente Vorgänge in Rohrleitungssystemen |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 34081 Transiente Vorgänge in Rohrleitungssystemen (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 30850 Turbochargers

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 043210013 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Nach Ankuendigung |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Damian Vogt |
| 9. Dozenten: | Damian Vogt |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömungsmechanik -->Ergänzungsfächer Strömungsmechanik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Basics of engineering science including Fluid Mechanics and Thermodynamics, Basics of Thermal Turbomachinery. |
| 12. Lernziele: | The students of this module learn the thermodynamic and mechanical factors which determine how a turbocharger works. They understand the design and operational principles of turbocharger turbine and compressors, together with typical design parameters and velocity triangles for these. They understand how an engine can be correctly matched to a turbocharger system for best performance and operating range, and have an overview of the latest research into new engine systems and turbocharger developments, which will influence the development of the turbocharger industry in the years to come. |
| 13. Inhalt: | - Introduction to turbocharging<br>- Thermodynamics of turbocharging<br>- Radial compressors for turbochargers<br>- Axial and radial turbines for turbochargers<br>- Mechanical design of turbochargers<br>- Matching of a turbocharger with a combustion engine<br>- Modern system developments<br>- Design exercise for a radial compressor and a radial turbine |
| 14. Literatur: | - Vogt, D., Turbochargers, lecture notes, ITSM, University of Stuttgart<br>- Baines, N.C., Fundamentals of Turbocharging, ISBN 0-933283-14-8, Concepts/NREC, Vermont, USA, 2005<br>- Heireth, H., Prenniger, P., Charging the internal combustion engine, ISBN 3-211-83747-7, Springer 2007 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 308501 Verlesung und Übung Turbochargers |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Gesamt: 90 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 30851 Turbochargers (BSL), schriftlich oder mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1.0, mündlich, 20 min, od. schriftlich, 60 min |

| | |
|---|---|
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | Podcasted whiteboard, blackboard, script of lecture notes |
| 20. Angeboten von: | Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium |

# Modul: 39630 Turbulent Combustion

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 042200104 | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 3.0 LP | 6. Turnus: | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS: | 2.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg |
| 9. Dozenten: | • Andreas Kronenburg<br>• Oliver Thomas Stein |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2013<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Strömung und Verbrennung -->Ergänzungsfächer Strömung und Verbrennung<br>→<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer -->Verbrennungstechnik -->Ergänzungsfächer Verbrennungstechnik<br>→ |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I+II; Einführung in die Simulation von Verbrennungsprozessen; Modellierung und Simulation turbulenter, reaktiver Strömungen |
| 12. Lernziele: | The students understand the complexities of turbulent reacting flows and appreciate the interactions of the different physico-chemical processes. They are able to apply the concepts of turbulent combustion and its modelling to real turbulent flames in applications of technical relevance. |
| 13. Inhalt: | |
| 14. Literatur: | T. Poinsot, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion", 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005 |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 396301 Vorlesung Turbulent Combustion |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 28 h<br>Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 62 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 39631 Turbulent Combustion (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | |
| 19. Medienform: | |
| 20. Angeboten von: | |

# Modul: 80680 Masterarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | - | 5. Moduldauer: | 2 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 30.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 0.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Franziska Schubert |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Chalmers -->Incoming<br>➞<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Tongji -->Incoming<br>➞<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>➞ Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules<br>➞<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011 |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte |
| 12. Lernziele: | 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.<br>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.<br><br>Die / der Studierende<br><br>• kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.<br>• ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in<br><br>einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren. |
| 13. Inhalt: | Inhalt: Individuelle Absprache<br><br>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, welcher mit 15% in die Note eingeht. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten. |
| 14. Literatur: | |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | |

| | | |
|---|---|---|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | 900 h | |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 3999 | Masterarbeit (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... : | | |
| 19. Medienform: | | |
| 20. Angeboten von: | | |

# Modul: 80720 Studienarbeit Fahrzeug- und Motorentechnik

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. Modulkürzel: | 070708345 | 5. Moduldauer: | 1 Semester |
| 3. Leistungspunkte: | 12.0 LP | 6. Turnus: | jedes Semester |
| 4. SWS: | 8.0 | 7. Sprache: | Deutsch |

| | |
|---|---|
| 8. Modulverantwortlicher: | Bernhard Bäuerle-Hahn |
| 9. Dozenten: | |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Chalmers -->Incoming<br>➞<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Tongji -->Incoming<br>➞<br>DoubleM.D. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2014<br>➞ Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules<br>➞<br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011<br>➞ Pflichtmodule |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen: | kein |
| 12. Lernziele: | Der Student erhält die Möglichkeit eigenständig eine erste wissenschaftliche Arbeit anzufertigen. Hierzu gehören folgende Aufgaben: Identifizierung und klare Beschreibung der Arbeit, Erfassung des aktuellen Forschungs- und Entwicklungsstandes für eine bestimmte Fragestellung durch z. B. Literaturrecherche, Aufstellung eines experimentellen Programmes mit Durchführung von Experimenten oder die Anwendung spezieller Simulationssoftware, Auswertung und graphische Darstellung von Ergebnissen. Der Studierende erlangt hierbei die Fertigkeit motorspezifische Probleme zu identifizieren und zu beschreiben und selbstständig zur Problemlösung beizutragen. Generell erlangt der Studierende das Grundwissen einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit. Desweiteren ist der Studierende zum Abschluss in der Lage, die Arbeit kurz und prägnant in einer wissenschaftlichen Präsentation darzulegen. |
| 13. Inhalt: | Inhalt: Individuelle Absprache<br>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 ein eigener Seminarvortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt, welcher mit 20% in die Note eingeht. Der Vortrag ist im unmittelbaren Zusammenhang mit der Abgabe der Arbeit zu halten. Zur Vorbereitung des Vortrags empfehlen wir parallel den Besuch der 12 Seminarvorträge aus dem Modul FMT-Seminar (inkl. eigenem Vortrag). |
| 14. Literatur: | Problemabhängig |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 360 h<br>Vortrag (incl. Ausarbeitung): 30 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | |

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: