Karlsruher Institut für Technologie

# Modulhandbuch
# Materialwissenschaft und Werkstofftechnik Master 2017 (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2017

Wintersemester 2022/23

Stand 23.09.2022

KIT-FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

# Inhaltsverzeichnis

**1. Qualifikationsziele** ..... **6**
**2. Studienplan** ..... **7**
**3. Aufbau des Studiengangs** ..... **21**
3.1. Masterarbeit ..... 21
3.2. Berufspraktikum ..... 21
3.3. Materialwissenschaftliche Vertiefung ..... 21
3.4. Schwerpunkt I ..... 21
3.5. Schwerpunkt II ..... 21
3.6. Interdisziplinäre Ergänzung ..... 22
3.7. Überfachliche Qualifikationen ..... 22
**4. Module** ..... **23**
4.1. Berufspraktikum - M-MACH-103838 ..... 23
4.2. Computational Materials Science - M-MACH-103739 ..... 24
4.3. Eigenschaften - M-MACH-103713 ..... 26
4.4. Funktionswerkstoffe - M-MACH-103741 ..... 27
4.5. Kinetik - M-MACH-103711 ..... 29
4.6. Konstruktionswerkstoffe - M-MACH-103738 ..... 31
4.7. Masterarbeit - M-MACH-103835 ..... 33
4.8. Materialprozesstechnik - M-MACH-103740 ..... 35
4.9. Schlüsselqualifikationen - M-MACH-103721 ..... 37
4.10. Simulation - M-MACH-103712 ..... 38
4.11. Technische Vertiefung - M-MACH-103715 ..... 39
4.12. Thermodynamik - M-MACH-103710 ..... 41
4.13. Werkstoffanalytik - M-MACH-103714 ..... 43
**5. Teilleistungen** ..... **44**
5.1. Adaptive Optics - T-ETIT-107644 ..... 44
5.2. Advanced Materials Thermodynamics: Experiments and Modelling - T-MACH-108689 ..... 45
5.3. Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik - T-MACH-105238 ..... 46
5.4. Alternative Antriebe für Automobile - T-MACH-105655 ..... 47
5.5. Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung - T-MACH-105215 ..... 48
5.6. Angewandte Werkstoffsimulation - T-MACH-105527 ..... 49
5.7. Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik - T-MACH-105233 ..... 51
5.8. Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme - T-MACH-105216 ..... 52
5.9. Application of Density Functional Methods to Materials Modelling - T-MACH-106313 ..... 53
5.10. Applied Materials Simulation - T-MACH-110929 ..... 54
5.11. Arbeitswissenschaft I: Ergonomie - T-MACH-105518 ..... 56
5.12. Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation - T-MACH-105519 ..... 58
5.13. Atomistische Simulation und Molekulardynamik - T-MACH-105308 ..... 60
5.14. Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe - T-MACH-102141 ..... 62
5.15. Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten - T-MACH-105150 ..... 64
5.16. Auslegung hochbelasteter Bauteile - T-MACH-105310 ..... 66
5.17. Automatisierte Produktionsanlagen - T-MACH-108844 ..... 67
5.18. Automotive Engineering I - T-MACH-102203 ..... 69
5.19. Bahnsystemtechnik - T-MACH-106424 ..... 71
5.20. Basic Molecular Cell Biology - T-CHEMBIO-105199 ..... 73
5.21. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983 ..... 74
5.22. Batteries and Fuel Cells - T-CHEMBIO-112316 ..... 75
5.23. Berufspraktikum - T-MACH-107764 ..... 76
5.24. Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren - T-MACH-105184 ..... 77
5.25. Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur - T-MACH-105651 ..... 78
5.26. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966 ..... 79
5.27. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967 ..... 80
5.28. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968 ..... 81
5.29. Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - T-MACH-102172 ..... 82
5.30. Bruch- und Schädigungsmechanik - T-BGU-100087 ..... 83
5.31. CAE-Workshop - T-MACH-105212 ..... 84
5.32. Computational Condensed Matter Physics - T-PHYS-109895 ..... 86
5.33. Computational Photonics, without ext. Exercises - T-PHYS-106131 ..... 87
5.34. Datenanalyse für Ingenieure - T-MACH-105694 ..... 88

5.35. Einführung in die Finite-Elemente-Methode - T-MACH-105320 ... 90
5.36. Einführung in die Materialtheorie - T-MACH-105321 ... 92
5.37. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - T-ETIT-100640 ... 93
5.38. Elektronenmikroskopie I und II, mit Übungen - T-PHYS-111915 ... 94
5.39. Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I, ohne Übungen - T-PHYS-102578 ... 95
5.40. Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II, ohne Übungen - T-PHYS-104423 ... 96
5.41. Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) - T-MACH-105151 ... 97
5.42. Exercises for Applied Materials Simulation - T-MACH-110928 ... 98
5.43. Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria - T-MACH-110924 ... 100
5.44. Exercises for Materials Characterization - T-MACH-110945 ... 102
5.45. Exercises for Microstructure-Property-Relationships - T-MACH-110930 ... 103
5.46. Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations - T-MACH-110926 ... 104
5.47. Experimentelles metallographisches Praktikum - T-MACH-105447 ... 105
5.48. Experimentelles Schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen - T-MACH-102099 ... 108
5.49. Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices - T-ETIT-103613 ... 109
5.50. Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - T-MACH-105237 ... 110
5.51. Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung - T-MACH-105535 ... 112
5.52. Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik - T-MACH-102166 ... 114
5.53. Fertigungstechnik - T-MACH-102105 ... 115
5.54. Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion - T-MACH-107667 ... 117
5.55. Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria - T-MACH-110925 ... 119
5.56. Fundamentals of Optics and Photonics - T-PHYS-103628 ... 121
5.57. Fundamentals of Optics and Photonics - Unit - T-PHYS-103630 ... 122
5.58. Funktionskeramiken - T-MACH-105179 ... 123
5.59. Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen - T-MACH-107604 ... 124
5.60. Gießereikunde - T-MACH-105157 ... 125
5.61. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - T-MACH-100092 ... 127
5.62. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - T-MACH-102111 ... 129
5.63. Grundlagen der Mikrosystemtechnik I - T-MACH-105182 ... 130
5.64. Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - T-MACH-105183 ... 131
5.65. Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik - T-MACH-105324 ... 132
5.66. Grundlagen der Plasmatechnologie - T-ETIT-100770 ... 133
5.67. Grundlagen der technischen Verbrennung I - T-MACH-105213 ... 134
5.68. Grundlagen der technischen Verbrennung II - T-MACH-105325 ... 136
5.69. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung - T-MACH-111389 ... 138
5.70. Halbleiterbauelemente - T-ETIT-101951 ... 140
5.71. High Performance Computing - T-MACH-105398 ... 141
5.72. High Temperature Materials - T-MACH-105459 ... 143
5.73. Hochtemperaturkorrosion - T-MACH-111458 ... 144
5.74. Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784 ... 146
5.75. Hydrogen as Energy Carrier - T-CHEMBIO-112317 ... 147
5.76. Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course - T-MACH-112159 ... 148
5.77. Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement - T-MACH-110923 ... 149
5.78. Keramische Prozesstechnik - T-MACH-102182 ... 151
5.79. Konstruieren mit Polymerwerkstoffen - T-MACH-105330 ... 152
5.80. Konstruktiver Leichtbau - T-MACH-105221 ... 154
5.81. Laser Metrology - T-ETIT-100643 ... 156
5.82. Lasereinsatz im Automobilbau - T-MACH-105164 ... 157
5.83. Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien - T-MACH-106739 ... 159
5.84. Leichtbau mit Faser-Verbund-Kunststoffen – Theorie und Praxis - T-MACH-110954 ... 162
5.85. Light and Display Engineering - T-ETIT-100644 ... 163
5.86. Masterarbeit - T-MACH-107759 ... 164
5.87. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler - T-CIWVT-108146 ... 165
5.88. Materialien und Werkstoffe für die Energiewende - T-MACH-109082 ... 166
5.89. Materialkunde der Nichteisenmetalle - T-MACH-111826 ... 167
5.90. Materials Characterization - T-MACH-110946 ... 168
5.91. Mathematische Methoden der Mikromechanik - T-MACH-110378 ... 169
5.92. Measurement and Control Systems - T-MACH-103622 ... 170
5.93. Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen - T-MACH-105333 ... 171
5.94. Mechanik von Mikrosystemen - T-MACH-105334 ... 172
5.95. Microstructure-Property-Relationships - T-MACH-110931 ... 173
5.96. Mikro NMR Technologie - T-MACH-105782 ... 174

5.97. Mikrostruktursimulation - T-MACH-105303 ... 175
5.98. Mikrosystem Simulation - T-MACH-108383 ... 177
5.99. Moderne Charakterisierungsmethoden für Materialien und Katalysatoren - T-CHEMBIO-107822 ... 178
5.100. Nano-Optics - T-PHYS-102282 ... 179
5.101. Nanotribologie und -mechanik - T-MACH-102167 ... 180
5.102. Neue Aktoren und Sensoren - T-MACH-102152 ... 183
5.103. Nonlinear Continuum Mechanics - T-MACH-111026 ... 184
5.104. Optical Engineering - T-ETIT-100676 ... 185
5.105. Optical Transmitters and Receivers - T-ETIT-100639 ... 186
5.106. Optical Waveguides and Fibers - T-ETIT-101945 ... 187
5.107. Optoelectronic Components - T-ETIT-101907 ... 188
5.108. Optoelektronik - T-ETIT-100767 ... 189
5.109. Phase Transformations in Materials - T-MACH-111391 ... 190
5.110. Photovoltaik - T-ETIT-101939 ... 192
5.111. Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung - T-MACH-105537 ... 193
5.112. Plastic Electronics / Polymerelektronik - T-ETIT-100763 ... 195
5.113. Plasticity of Metals and Intermetallics - T-MACH-110818 ... 196
5.114. Plastizität auf verschiedenen Skalen - T-MACH-105516 ... 198
5.115. Polymerengineering I - T-MACH-102137 ... 200
5.116. Polymerengineering II - T-MACH-102138 ... 201
5.117. Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications - T-MACH-102192 ... 203
5.118. Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications - T-MACH-102191 ... 204
5.119. Polymers in MEMS C: Biopolymers and Bioplastics - T-MACH-102200 ... 205
5.120. Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik - T-MACH-108878 ... 207
5.121. Praktikum 'Technische Keramik' - T-MACH-105178 ... 209
5.122. Product Lifecycle Management - T-MACH-105147 ... 210
5.123. Produkt- und Produktionskonzepte für moderne Automobile - T-MACH-110318 ... 211
5.124. Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung - T-MACH-102155 ... 213
5.125. Projektpraktikum Additive Fertigung: Entwicklung und Fertigung eines additiven Bauteils - T-MACH-110960 ... 214
5.126. Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe - T-MACH-102157 ... 216
5.127. Qualitätsmanagement - T-MACH-102107 ... 217
5.128. Rechnerunterstützte Mechanik I - T-MACH-105351 ... 219
5.129. Rechnerunterstützte Mechanik II - T-MACH-105352 ... 220
5.130. Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014 ... 221
5.131. Schadenskunde - T-MACH-105724 ... 223
5.132. Schienenfahrzeugtechnik - T-MACH-105353 ... 224
5.133. Schweißtechnik - T-MACH-105170 ... 226
5.134. Schwingfestigkeit - T-MACH-112106 ... 228
5.135. Seminar Werkstoffsimulation - T-MACH-107660 ... 229
5.136. Sensoren - T-ETIT-101911 ... 231
5.137. Sensorsysteme - T-ETIT-100709 ... 232
5.138. Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faserverbundbauteile - T-MACH-105971 ... 233
5.139. Simulation nanoskaliger Systeme, ohne Seminar - T-PHYS-102504 ... 235
5.140. Single-Photon Detectors - T-ETIT-108390 ... 236
5.141. Solar Energy - T-ETIT-100774 ... 237
5.142. Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations - T-MACH-110927 ... 238
5.143. Solid-State Optics, ohne Übungen - T-PHYS-104773 ... 240
5.144. Spektroskopie mit Elektronen und weichen Röntgenstrahlen - T-CHEMBIO-107821 ... 241
5.145. Struktur- und Phasenanalyse - T-MACH-102170 ... 242
5.146. Superconducting Magnet Technology and Power Systems - T-ETIT-111381 ... 243
5.147. Superconducting Materials - T-ETIT-111096 ... 244
5.148. Superconductivity for Engineers - T-ETIT-111239 ... 245
5.149. Superhard Thin Film Materials - T-MACH-111257 ... 246
5.150. Superharte Dünnschichtmaterialien - T-MACH-102103 ... 248
5.151. Technische Informationssysteme - T-MACH-102083 ... 250
5.152. Technische Schwingungslehre - T-MACH-105290 ... 252
5.153. Technologie der Stahlbauteile - T-MACH-105362 ... 253
5.154. The ABC of DFT - T-PHYS-105960 ... 255
5.155. Theoretical Quantum Optics - T-PHYS-110303 ... 256
5.156. Thermische Solarenergie - T-MACH-105225 ... 257
5.157. Thermische Turbomaschinen I - T-MACH-105363 ... 259

5.158. Thermische Turbomaschinen II - T-MACH-105364 ... 262
5.159. Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte - T-MACH-107670 ... 265
5.160. Thermophysics of Advanced Materials - T-MACH-111459 ... 267
5.161. Thin Film and Small-scale Mechanical Behavior - T-MACH-105554 ... 270
5.162. Thin Films – Preparation, Structure, Thermodynamics - T-MACH-112158 ... 272
5.163. Thin Films: Technology, Physics and Applications I - T-ETIT-106853 ... 273
5.164. Thin Films: Technology, Physics and Applications II - T-ETIT-108121 ... 274
5.165. Tribologie - T-MACH-105531 ... 275
5.166. Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke - T-MACH-105366 ... 277
5.167. Tutorial Nonlinear Continuum Mechanics - T-MACH-111027 ... 279
5.168. Übungen - Tribologie - T-MACH-109303 ... 280
5.169. Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation - T-MACH-107671 ... 282
5.170. Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode - T-MACH-110330 ... 284
5.171. Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion - T-MACH-107632 ... 285
5.172. Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen - T-MACH-107683 ... 286
5.173. Übungen zu Mathematische Methoden der Mikromechanik - T-MACH-110379 ... 287
5.174. Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte - T-MACH-107669 ... 288
5.175. Übungen zu Werkstoffanalytik - T-MACH-107685 ... 290
5.176. Umformtechnik - T-MACH-105177 ... 291
5.177. Verbrennungsmotoren I - T-MACH-102194 ... 293
5.178. Verbrennungsmotoren II - T-MACH-104609 ... 294
5.179. Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung - T-MACH-110957 ... 295
5.180. Werkstoffanalytik - T-MACH-107684 ... 297
5.181. Werkstoffe für den Leichtbau - T-MACH-105211 ... 299
5.182. Werkstoffe in der additiven Fertigung - T-MACH-110165 ... 301
5.183. Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität - T-MACH-105369 ... 303
5.184. Werkstoffrecycling und Nachhaltigkeit - T-MACH-110937 ... 305
5.185. Windkraft - T-MACH-105234 ... 306
5.186. Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure - T-MACH-100532 ... 307

**6. Studien- und Prüfungsordnung ... 309**
**7. Änderungssatzung ... 331**
**8. Berichtigung Änderungssatzung ... 334**
**9. Zweite Änderungssatzung ... 336**
**10. Vierte Änderungssatzung ... 338**

## Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs MatWerk am KIT sind in der Lage, selbständig an Wertschöpfungsprozessen von der Materialentwicklung und Herstellung über die Weiterverarbeitung bis hin zur Produktentwicklung mitzuarbeiten und durch ihre forschungsorientierte Ausbildung auch in der Wissenschaft mitzuwirken. Sie sind insbesondere für eine verantwortungsvolle Tätigkeit in Industrie, technischer Dienstleistungen und Wissenschaft qualifiziert und erwerben die Befähigung zur Promotion.

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben breite und vertiefte Kenntnisse natur- und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen. Dies wird durch einen Pflichtbereich gewährleistet, der Thermodynamik und Kinetik, mechanische und elektronische Eigenschaften von Werkstoffen, Modellbildung und Simulation sowie die Werkstoffanalytik umfasst. Dadurch sind sie in der Lage, sich selbständig mit dem Stand der Forschung auseinanderzusetzen und Methoden weiter zu entwickeln. Sie können umfassende, auch interdisziplinäre Simulationsstudien erarbeiten, bewerten und interpretieren. Sie sind in der Lage, Materialien in der Wertschöpfungskette sowie geeignete Weiterverarbeitungsprozesse zu entwickeln, auszuwählen und zu bewerten. Die dabei eingesetzten Methoden und Handlungsweisen können reflektiert und an wechselnde Randbedingungen angepasst werden, um das eigene Vorgehen zu optimieren.

Im Vertiefungsbereich, bestehend aus zwei Schwerpunkten, erwerben die Absolventinnen und Absolventen umfassende und detaillierte Kenntnisse in von ihnen ausgewählten Gebieten der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. Die forschungsorientierte Handlungskompetenz wird dabei in Fachpraktika im Rahmen der Schwerpunktwahl in den Forschungslaboren des KITs ausgebaut. Die Absolventinnen und Absolventen sind damit befähigt, eine wichtige Rolle in komplexen Forschungs- und Entwicklungsprojekten einzunehmen sowie am Innovationsprozess kompetent mitzuwirken und sind auf spätere Leitungsfunktionen fachlich vorbereitet.

In weiteren, auch nichttechnischen Wahlfächern eignen sich die Studierenden weitere Kompetenzen insbesondere in sozialwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen, selbst ausgewählten Fächern an. Sie sind unter anderem in der Lage, Entscheidungen unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, ökonomischen und ethischen Randbedingungen durchdacht zu treffen. Sie haben in einem Industriepraktikum ihre Fertigkeiten und Kenntnisse im betrieblichen Umfeld erprobt und gefestigt.

Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs MatWerk am KIT verfügen über breites und vertieftes Wissen. Diese solide Grundlage befähigt sie, auch komplexe Zusammenhänge in Bezug auf den Einsatz und die Auswahl von Werkstoffen in komplexen Systemen zu erfassen und zu analysieren. Außerdem können sie die Wertschöpfungskette vom Material bis zu dessen Anwendung im System unter Berücksichtigung technischer, gesellschaftlicher, ökonomischer und ethischer Randbedingungen methodisch entwickeln, reflektieren, bewerten und eigenständig und nachhaltig gestalten. Sie setzen sich mit eigenen und fremden Ansichten konstruktiv auseinander und vertreten ihre Arbeitsergebnisse in einer allgemein verständlichen Form.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbständig Aufgaben zu identifizieren, sich die zur Lösung notwendigen Informationen zu beschaffen, Methoden auszuwählen und sich Fähigkeiten anzueignen und damit ihren Beitrag zur Wertschöpfung zu leisten.

# Studienplan der KIT-Fakultät Maschinenbau für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MatWerk) PO-Version 2017

## Inhaltsverzeichnis


0. Abkürzungsverzeichnis ..... 2
1. Studienpläne, Module und Prüfungen ..... 2
   1.1. Prüfungsmodalitäten ..... 2
   1.2. Module im Masterstudium ..... 3
   1.3. Studienplan des Masterstudiums „M.Sc.“ ..... 4
   1.4. Wahlmöglichkeiten im Modul Technische Vertiefung im Fach Interdisziplinäre Ergänzung ..... 6
   1.5. Modul Masterarbeit ..... 8
2. Berufspraktikum ..... 8
   2.1. Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums ..... 8
   2.2. Anerkennung des Berufspraktikums ..... 8
3. Schwerpunkte ..... 9
   3.1. Umfang und Struktur ..... 9
   3.2. Schwerpunkte und darin enthaltene Wahlmöglichkeiten ..... 10


## Änderungshistorie (ab 01.10.2020)

| Datum | Beschreibung der Änderungen |
|---|---|
| 15.03.2021 | Aktualisierung der Lehrveranstaltungen in den Schwerpunkten |
| 24.09.2021 | Aktualisierung der Lehrveranstaltungen in den Schwerpunkten |
| 30.03.2022 | Aktualisierung der Lehrveranstaltungen und Prüfungsleistungen im Modul Technische Vertiefung und in den Schwerpunkten |
| 02.09.2022 | Aktualisierung der Lehrveranstaltungen im Modul Technische Vertiefung und in den Schwerpunkten |
| | |

## 0. Abkürzungsverzeichnis

| | | |
|---|---|---|
| KIT-Fakultäten: | mach | KIT-Fakultät für Maschinenbau |
| | inf | KIT-Fakultät für Informatik |
| | etit | KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik |
| | chem | KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften |
| | ciw | KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik |
| | phys | KIT-Fakultät für Physik |
| | wiwi | KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften |
| Semester: | WS | Wintersemester |
| | SS | Sommersemester |
| | ww | wahlweise (Angebot im Sommer- und Wintersemester) |
| Sprache: | D | Deutsch |
| | E | Englisch |
| Leistungen: | V | Vorlesung |
| | Ü | Übung |
| | P | Praktikum |
| | LP | Leistungspunkte |
| | mPr | mündliche Prüfung |
| | sPr | schriftliche Prüfung |
| | PA | Prüfungsleistung anderer Art |
| | SL | Studienleistung |
| | Gew | Gewichtung einer Prüfungsleistung im Modul bzw. in der Gesamtnote des Moduls |
| Sonstiges: | B.Sc. | Studiengang Bachelor of Science |
| | M.Sc. | Studiengang Master of Science |
| | MatWerk | Materialwissenschaft und Werkstofftechnik |
| | SPO | Studien- und Prüfungsordnung |
| | SWS | Semesterwochenstunden |
| | w | wählbar |
| | p | verpflichtend |

## 1. Studienpläne, Module und Prüfungen

Die Angabe der Leistungspunkte (LP) erfolgt gemäß dem „European Credit Transfer and Accumulation System“ (ECTS).

### 1.1. Prüfungsmodalitäten

In jedem Semester ist für jede Prüfung mindestens ein Prüfungstermin anzubieten. Prüfungstermine sowie Termine, zu denen die Meldung zu den Prüfungen spätestens erfolgen muss, werden von der Prüfungskommission festgelegt. Die Meldung für die Prüfungen erfolgt in der Regel mindestens eine Woche vor der Prüfung. Melde- und Prüfungstermine werden rechtzeitig durch Anschlag bekanntgegeben, bei schriftlichen Prüfungen möglichst zu Beginn der Vorlesungszeit.

Über Hilfsmittel, die bei einer Prüfung benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekanntzugeben.

Für die Erfolgskontrollen in den Schwerpunkt-Modulen gelten folgende Regeln: Die Prüfungen sind grundsätzlich mündlich abzunehmen, bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden. Bei mündlichen Prüfungen in Schwerpunkten bzw. Schwerpunkt-Teilmodulen soll die Prüfungsdauer 5 Minuten pro Leistungspunkt betragen. Erstreckt sich eine mündliche Prüfung über mehr als 12 LP, soll die Prüfungsdauer 60 Minuten betragen.

Studienleistungen können mehrfach wiederholt werden.

### 1.2. Module im Masterstudium

Das Masterstudium kann sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden. Wegen der Wahlmöglichkeiten (Schwerpunkte, Interdisziplinäre Ergänzung, Überfachliche Qualifikationen) kann kein allgemeingültiger Studienplan angegeben werden. Die Wahlmöglichkeiten in den Schwerpunkten sind im Folgenden aufgelistet. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Gesamtmodulnote ein.

Das in § 15 a und § 19 Absatz 2 SPO beschriebene Fach „Überfachliche Qualifikationen“ besteht aus dem Modul „Schlüsselqualifikationen“, in welchem Veranstaltungen aus dem Angebot des KIT-House of Competence (HoC), des KIT-Sprachenzentrums (SPZ) und des Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZAK) belegt und Erfolgskontrollen mit einem Leistungsumfang von insgesamt 4 LP frei gewählt werden können. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere frei wählbare Erfolgskontrollen im Modul „Schlüsselqualifikationen“ genehmigen.

Folgende Module sind im Masterstudiengang zu belegen:

| Module | Teilleistung | Koordinator | LP | Erfolgskontrolle | Gew |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 Thermodynamik | Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte<br>Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | Seifert | 6 | SL, mPr | 6 |
| 2 Kinetik | Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion<br>Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations, Corrosion | Seifert | 6 | SL, mPr | 6 |
| 3 Simulation | Angewandte Werkstoffsimulation<br>Applied Materials Simulation | Gumbsch | 6 | SL, mPr | 6 |
| 4 Eigenschaften | Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen<br>Microstructure-Property-Relationships | Kirchlechner | 6 | SL, mPr | 6 |
| 5 Werkstoffanalytik | Werkstoffanalytik<br>Materials Characterization | Pundt | 6 | SL, mPr | 6 |
| 6 Schwerpunkt I | vgl. Abschnitt 3 | | 16 | mPr | 16 |
| 7 Schwerpunkt II | vgl. Abschnitt 3 | | 16 | mPr | 16 |
| 8 Technische Vertiefung | siehe 1.4 | | 12 | m/sPr | 12 |
| 9 Schlüsselqualifikationen | HoC/SPZ/ZAK-Veranstaltungen | | 4 | SL* | 0 |

In den Modulen 1-5 werden alle Teilleistungen sowohl in Englisch als auch in Deutsch angeboten.

In den Modulen 6-9 kann jeweils bis zum Gesamtumfang der Leistungspunkte des Moduls aus englischen oder deutschen Teilleistungen gewählt werden.

* Das Fach Überfachliche Qualifikationen und das Modul Schlüsselqualifikationen sind unbenotet. Gegebenenfalls benotete Erfolgskontrollen im Modul Schlüsselqualifikationen werden im Transcript of Records gelistet aber nicht für die Gesamtnote des Studiengangs angerechnet.

Zusätzlich ist ein Berufspraktikum im Umfang von 9 Wochen zu absolvieren (12 LP).

Im Anschluss an die Modulprüfungen ist eine Masterarbeit im Umfang von 6 Monaten (30 LP) zu erstellen und zu präsentieren.

### 1.3. Studienplan des Masterstudiums „M.Sc.“

Durchgehend deutschsprachige Variante:

| Semester | WS<br>1 | SS<br>2 | WS<br>3 | SS<br>4 | Summe |
|---|---|---|---|---|---|
| Fach | 32 LP | 30 LP | 28 LP | 30 LP | 120 LP |
| Materialwiss. Vertiefung | Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte<br>6 LP, mPr<br><br>Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion<br>6 LP, mPr | Angewandte Werkstoffsimulation<br>6 LP, mPr<br><br>Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen<br>6 LP, mPr<br><br>Werkstoffanalytik<br>6 LP, mPr | | Masterarbeit 30 LP | 30 LP |
| Schwerpunkt I * | Siehe 3.2<br>8 LP, 2 mPr | Siehe 3.2<br>8 LP, 2 mPr | | | 16 LP |
| Schwerpunkt II * | | | Siehe 3.2<br>16 LP, 4 mPr | | 16 LP |
| Interdisziplinäre Ergänzung | | Siehe 1.4<br>4 LP, m/sPr | Siehe 1.4<br>8 LP, 2 m/sPr | | 12 LP |
| Überfachliche Qualifikationen | | | HoC/SPZ/ZAK-Veranst.<br>4 LP, SL | | 4 LP |
| | Berufspraktikum 12 LP | | | | 12 LP |

* Wahl von zwei aus vier möglichen Schwerpunkten entsprechend Abschnitt 3. Der konkrete LP-Umfang pro Semester ist von der Wahlkombination abhängig.

Durchgehend englischsprachige Variante:

| Semester | WS<br>1 | SS<br>2 | WS<br>3 | SS<br>4 | Summe |
|---|---|---|---|---|---|
| Fach | 32 LP | 30 LP | 28 LP | 30 LP | 120 LP |
| Materialwiss. Vertiefung | Microstructure-Property-Relationships<br>6 LP, mPr<br><br>Materials Characterization<br>6 LP, mPr | Applied Materials Simulation<br>6 LP, mPr<br><br>Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria<br>6 LP, mPr<br><br>Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations, Corrosion<br>6 LP, mPr | | Masterarbeit 30 LP | 30 LP |
| Schwerpunkt I * | Siehe 3.2<br>8 LP, 2 mPr | Siehe 3.2<br>8 LP, 2 mPr | | | 16 LP |
| Schwerpunkt II * | | | Siehe 3.2<br>16 LP, 4 mPr | | 16 LP |
| Interdisziplinäre Ergänzung | | Siehe 1.4<br>4 LP, m/sPr | Siehe 1.4<br>8 LP, 2 m/sPr | | 12 LP |
| Überfachliche Qualifikationen | | | HoC/SPZ/ZAK-Veranst.<br>4 LP, SL | | 4 LP |
| | Berufspraktikum 12 LP | | | | 12 LP |

* Wahl von zwei aus vier möglichen Schwerpunkten entsprechend Abschnitt 3. Der konkrete LP-Umfang pro Semester ist von der Wahlkombination abhängig.

### 1.4. Wahlmöglichkeiten im Modul Technische Vertiefung im Fach Interdisziplinäre Ergänzung

| LV-Nr | Lehrveranstaltung | Dozent | SWS | LP | Erfolgs-kontrolle | Sem | Sprache |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2306321+ 2306323 | Hybride und elektrische Fahrzeuge | Doppelbauer, Richter | 3 | 4 | sPr | WS | D |
| 2147175 | CAE-Workshop | Albers | 3 | 4 | PA | WS/SS | D |
| 2146180 | Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik | Albers | 2 | 4 | sPr | SS | D |
| 2145150 | Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme | Albers | 2 | 4 | sPr | WS | D |
| 2117500 | Energieeffiziente Intralogistiksysteme | Schönung | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2145181 | Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung | Albers | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2181114 | Tribologie | Scherge/ Dienwiebel | 5 | 8 | mPr | WS | D |
| 2113805 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik I* | Gauterin | 4 | 8 | sPr | WS | D |
| 2113809 | Automotive Engineering I* | Gauterin/ Gießler | 4 | 8 | sPr | WS | E |
| 2113812 + 2114844 | Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I+II | Zürn | 2 | 4 | mPr | WS/SS | D |
| 2149670 | Produkt- und Produktionskonzepte für moderne Automobile | Steegmüller, Kienzle | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2123364 | Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung | Mbang | 2 | 4 | sPr | SS | D |
| 2133113 | Verbrennungsmotoren I | Kubach | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2134151 | Verbrennungsmotoren II | Kubach | 3 | 5 | mPr | SS | D |
| 2150904 | Automatisierte Produktionsanlagen | Fleischer | 6 | 8 | mPr | SS | D |
| 2133108 | Betriebsstoffe für motorische Antriebe | Kehrwald | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2189906 | Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung | Dagan, Metz | 1 | 2 | mPr | WS | D |
| 2169472 | Thermische Solarenergie | Stieglitz | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2157381 | Windkraft | Lewald | 2 | 4 | sPr | WS | D |
| 2165515+ 2165517 | Grundlagen der technischen Verbrennung I* | Maas | 3 | 4 | mPr | WS | D |
| 3165016+ 3165017 | Fundamentals of Combustion I* | Maas | 3 | 4 | mPr | WS | E |
| 2166538+ 2166589 | Grundlagen der technischen Verbrennung II | Maas | 3 | 4 | mPr | SS | D |
| 2170478 | Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke | Bauer | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2424152 | Robotik I – Einführung in die Robotik | Asfour | 4 | 6 | sPr | WS | D |
| 2109035 | Arbeitswissenschaft I: Ergonomie | Deml | 2 | 4 | sPr | WS | D |
| 2109036 | Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation | Deml | 2 | 4 | sPr | WS | D |
| 2149667 | Qualitätsmanagement | Lanza | 2 | 4 | sPr | WS | D |
| 2115919 | Bahnsystemtechnik | Gratzfeld | 2 | 4 | mPr | WS/SS | D |
| 2115996 | Schienenfahrzeugtechnik | Gratzfeld | 2 | 4 | mPr | WS/SS | D |
| 2133132 | Alternative Antriebe für Automobile | Noreikat | 2 | 4 | sPr | WS | D |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2106014 | Datenanalyse für Ingenieure | Mikut, Reischl | 3 | 5 | sPr | SS | D |
| 2169453+ 2169454 | Thermische Turbomaschinen I* | Bauer | 5 | 6 | mPr | WS | D |
| 2169553+ 2169454 | Thermische Turbomaschinen I (auf Englisch) * | Bauer | 5 | 6 | mPr | WS | E |
| 2170476+ 2170477 | Thermische Turbomaschinen II* | Bauer | 3 | 6 | mPr | SS | D |
| 2170553+ 2170477 | Thermische Turbomaschinen II (auf Englisch) * | Bauer | 5 | 6 | mPr | SS | E |
| 2121350 | Product Lifecycle Management | Ovtcharova | 2 | 4 | sPr | WS | D |
| 2121001 | Technische Informationssysteme | Ovtcharova | 3 | 5 | mPr | SS | D |
| 2161212+ 2161213 | Technische Schwingungslehre | Fidlin | 4 | 5 | sPr | WS | D |
| 2146190 | Konstruktiver Leichtbau | Albers | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2143882 | Fertigungsprozesse der Mikrosystem-technik | Bade | 2 | 4 | mPr | WS/SS | D |
| 2141864 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin: I | Guber | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2142883 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin: II | Guber | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2142879 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin: III | Guber | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2125763 | Struktur- und Phasenanalyse | Wagner | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 4027111+12 4027021+22 | Elektronenmikroskopie I+II (mit Übungen) | Eggeler | 8 | 16 | mPr | SS/WS | D |
| 2142140 | Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler | Hölscher | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2313760 | Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices | Richards | 2 | 3 | sPr | SS | E |
| 4044021+ 4044022 | Fundamentals of Optics and Photonics | Hunger | 6 | 8 | sPr | WS | E |
| 7148 | Basic Molecular Cell Biology | Weth | 2 | 2 | sPr | SS | E |
| 3137020 + 3137021 | Measurement and Control Systems | Stiller | 4 | 6 | sPr | WS | E |
| 2141853 | Polymers in MEMS A - Chemistry, Synthesis and Applications | Rapp | 2 | 4 | mPr | WS | D/E |
| 2141854 | Polymers in MEMS B - Physics, Manufacturing and Applications | Worgull | 2 | 4 | mPr | WS | D/E |
| 2142855 | Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics | Worgull | 2 | 4 | mPr | SS | D/E |

* Folgende Lehrveranstaltungen können nicht miteinander kombiniert werden:
- Grundlagen der Fahrzeugtechnik I und Automotive Engineering I
- Grundlagen der technischen Verbrennung I und Fundamentals of Combustion I
- Thermische Turbomaschinen I und Thermische Turbomaschinen I (auf Englisch)
- Thermische Turbomaschinen II und Thermische Turbomaschinen II (auf Englisch)

### 1.5. Modul Masterarbeit

Das Modul Masterarbeit besteht aus einer Masterarbeit und einer Präsentation über den Hintergrund und die wissenschaftlichen Inhalte der Masterarbeit. Die Präsentation soll 30 min umfassen und wird anschließend mit den verantwortlichen Betreuern und dem Publikum fachlich diskutiert. Die Leistung im Rahmen der Präsentation und der fachlichen Diskussion geht in die Gesamtnote des Moduls Masterarbeit ein. Die Anmeldung der Masterarbeit hat über das Studierendenportal (Campus-Management) zu erfolgen.

## 2. Berufspraktikum

### 2.1. Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums

Im Rahmen des Masterstudiums ist ein Berufspraktikum gemäß SPO § 14a zu absolvieren. Das Praktikum soll Einblicke in die und Erfahrungen in der Ingenieurtätigkeit im betrieblichen Umfeld vermitteln. Die vorgeschriebene Mindestdauer beträgt 9 Wochen. Ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte der Praktikant den auszubildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um die berufspraktischen Tätigkeit im erforderlichen Umfang durchführen zu können.

Das Praktikantenamt vermittelt keine Praktikumsplätze. Die Studierenden müssen sich selbst mit der Bitte um einen geeigneten Praktikantenplatz an einen Betrieb wenden. Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer der berufspraktischen Tätigkeit festgelegt. Betrieb steht hier synonym für Ingenieurbüros, Unternehmen, Behörden etc. Das Berufspraktikum kann allerdings nicht an einer Einrichtung des KIT absolviert werden.

Um eine ausreichende Breite der berufspraktischen Ausbildung zu gewährleisten, müssen Tätigkeiten aus mindestens zwei verschiedenen Arbeitsgebieten nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten können aus folgenden Gebieten gewählt werden:
- Werkstoffentwicklung
- Werkstoffprüfung / Qualitätskontrolle
- Materialsynthese
- Werkstoffauswahl im Produktentstehungsprozess
- Metallurgie / Pulvermetallurgie
- Urformtechnik
- Umformtechnik
- Oberflächentechnik
- Wärmebehandlung
- andere werkstofftechnische Tätigkeitsgebiete (nach Rücksprache mit dem Praktikantenamt der KIT-Fakultät für Maschinenbau).

### 2.2. Anerkennung des Berufspraktikums

Zur Anerkennung des Berufspraktikums ist die Vorlage des Ausbildungsvertrags und eines Tätigkeitsnachweises (jeweils im Original) erforderlich. Art und Dauer der einzelnen Tätigkeitsabschnitte müssen aus den Unterlagen klar ersichtlich sein. Zur Anerkennung des Berufspraktikums wird ein Zertifikat des Ausbildungsbetriebes („Praktikantenzeugnis“) benötigt, das Art und Dauer der Tätigkeiten während des Berufspraktikums beschreibt. Eventuelle Fehltage sind zu vermerken. Außerdem muss für die Anerkennung des Berufspraktikums eine Bestätigung des Prüfungsausschussvorsitzenden oder in Vertretung von einem Prüfer nach §17 Abs. 2 SPO vorliegen, die den Abschluss des Berufspraktikums in Form eines Berichtes und einer Kurzpräsentation bestätigt.

Bildungsinländern wird nachdrücklich empfohlen, das Berufspraktikum ganz oder teilweise im Ausland abzuleisten. Berufspraktische Tätigkeiten in ausländischen Betrieben werden allerdings nur anerkannt, wenn sie nachvollziehbar den o.a. Richtlinien entsprechen.

## 3. Schwerpunkte

### 3.1. Umfang und Struktur

Im Masterstudiengang sind zwei unterschiedliche Schwerpunkte zu wählen, in denen jeweils mindestens 16 LP erworben werden. Die Anzahl von 16 LP darf durch die Anmeldung einer Teilleistung höchstens einmal überschritten werden. Nicht zulässig ist es jedoch, noch weitere Teilleistungen anzumelden, wenn bereits 16 LP überschritten wurden. Es müssen innerhalb eines Schwerpunkts mindestens 12 LP mit einer benoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen sowie mindestens 8 LP aus den mit einem „X“ gekennzeichneten Lehrveranstaltungen gewählt werden. Die Bildung der Schwerpunktnote erfolgt dann anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodule.

In jedem Fall werden bei der Festlegung der Schwerpunktnote alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Bei der Bildung der Gesamtnote wird jeder Schwerpunkt mit 16 LP gewertet.

Kombinationsmöglichkeiten aus den nachfolgenden wählbaren Erfolgskontrollen/Teilleistungen der verschiedenen Schwerpunkte müssen dem Prüfungsausschuss zur Genehmigung vorgelegt werden. Abweichende Kombinationen können genehmigt werden, müssen aber vorher mit den Schwerpunktkoordinatoren abgestimmt werden. Das Musterformular zur Genehmigung der Schwerpunkte befindet sich am Ende dieses Studienplans. Die in den Lehrveranstaltungskatalogen mit englischem Titel aufgeführten Lehrveranstaltungen sind englischsprachig.

### 3.2. Schwerpunkte und darin enthaltene Wahlmöglichkeiten

**SP 1: Konstruktionswerkstoffe** Koordinator: Prof. Heilmaier

| LV-Nr | | Lehrveranstaltung | Dozent | SWS | LP | Erfolgs-kontrolle | Sem | Sprache |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2114053 | X | Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung | Henning | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2125751 | | Praktikum "Technische Keramik" | Schell | 2 | 4 | SL | WS | D |
| 2126749 | X | Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe | Schell | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2173580 | | Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen | von Bernstorff | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2173586 | X | Schwingfestigkeit | Guth | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2174571 | | Konstruieren mit Polymerwerkstoffen | Liedel | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2174574 | X | Werkstoffe für den Leichtbau | Liebig | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2174579 | X | Technologie der Stahlbauteile | Schulze | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2175590 | | Experimentelles metallographisches Praktikum | Mühl | 3 | 4 | SL | ww | D |
| 2177618 | X | Superharte Dünnschichtmaterialien* | Ulrich | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2194729 | X | Superhard Thin Film Materials* | Ulrich | 2 | 4 | mPr | SS | E |
| 2194643 | X | Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe* | Ulrich | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2181712 | X | Nanotribologie und –mechanik | Dienwiebel / Hölscher | 2 | 4 | PA | ww | D/E |
| 2181745 | | Auslegung hochbelasteter Bauteile | Aktaa | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2193050 | X | Hochtemperaturkorrosion | Gorr | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2113102 | | Fahrzeugleichtbau – Strategien, Konzepte, Werkstoffe | Henning | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2181750 | | Plastizität auf verschiedenen Skalen | Schulz/Greiner | 2 | 4 | PA | WS | D |
| 2182572 | X | Schadenskunde | Schneider/Greiner | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2181708 | | Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur | Mattheck | 2 | 4 | SL | SS | D |
| 2173583 | X | Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement | Pundt | 2 | 4 | mPr | WS | E |
| 2174572 | X | Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung | Pundt | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2173584 | | Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course | Wagner | 1 | 4 | SL | WS | E |
| 2173600 | X | Werkstoffe in der additiven Fertigung | Dietrich | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2173648 | X | Plasticity of Metals and Intermetallics | Kauffmann | 4 | 8 | mPr | SS | E |
| 2174605 | X | High Temperature Materials | Heilmaier | 2 | 4 | mPr | WS | E |
| 2178123 | X | Thin Film and Small Scale Mechanical Behavior | Gruber/ Weygand | 2 | 4 | mPr | SS | E |
| 2194660 | X | Advanced Materials Thermodynamics: Experiments and Modelling | Seifert/Franke | 2 | 4 | mPr | SS | D/E |
| 2193051 | X | Thermophysics of Advanced Materials | Sergeev | 2 | 4 | mPr | WS | E |
| 2173421 | X | Phase Transformations in Materials | Heilmaier/ Kauffmann | 2 | 4 | mPr | WS | E |
| 2174555 | X | Materialkunde der Nichteisenmetalle | Heilmaier/Gorr | 3 | 4 | mPr | SS | D |
| 2173573 | X | Thin Films – Preparation, Structure, Thermodynamics | Wagner | 2 | 4 | mPr | WS | E |

* Von den Erfolgskontrollen/Teilleistungen „Superharte Dünnschichtmaterialien“, „Superhard Thin Film Materials“ und „Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe“ kann nur eine im Schwerpunkt SP1 abgelegt werden.

**SP 2: Computational Materials Science** Koordinator: Prof. Nestler

| LV-Nr | | Lehrveranstaltung | Dozent | SWS | LP | Erfolgs-kontrolle | Sem | Sprache |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2183717 | X | Seminar "Werkstoffsimulation" (Pflicht) | Gumbsch / Nestler / Böhlke | 4 | 8 | PA | WS/SS | D/E |
| 2181740+ 2181741 | X | Atomistische Simulation und Molekulardynamik | Gumbsch | 2 | 4 | mPr | SS | E |
| 2183702 | X | Mikrostruktursimulation | Nestler / Weygand / August | 3 | 4 | mPr | WS | D |
| 2183721 | X | High Performance Computing | Nestler / Selzer | 2 | 4 | sPr | WS/SS | D |
| 2162282+ 2162257 | X | Einführung in die Finite-Elemente-Methode | Böhlke / Langhoff | 3 | 6 | sPr | SS | D |
| 2161250+ 2161147 | X | Rechnerunterstützte Mechanik I | Böhlke / Langhoff | 4 | 6 | mPr | WS | D |
| 2162296+ 2162297 | X | Rechnerunterstützte Mechanik II | Böhlke / Langhoff | 4 | 6 | mPr | SS | D |
| 2182732 | X | Einführung in die Materialtheorie | Kamlah | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2181720 | X | Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik | Kamlah | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2181738 | X | Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure | Weygand / Gumbsch | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2182740 | X | Werkstoffmodellierung: Versetzungsbasierte Plastizität | Weygand | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 6215903 / 6215904 | X | Bruch- und Schädigungsmechanik | Seelig | 4 | 6 | mPr | SS | D |
| 2181745 | X | Auslegung hochbelasteter Bauteile | Aktaa | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2194658 | X | Application of Density Functional Methods to Materials Modelling | Vladimirov | 3 | 4 | mPr | SS | E |
| 2162280 +2162281 | X | Mathematische Methoden der Mikromechanik | Böhlke | 3 | 6 | sPr | SS | D |
| 2162344 | X | Nonlinear Continuum Mechanics | Böhlke | 3 | 4 | mPr | SS | E |
| 2305263+ 2305265 | X | Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields | Dössel | 3 | 4 | sPr | WS | E |
| 4023141+ 4023142 | X | Simulation nanoskaliger Systeme | Wenzel | 3 | 6 | mPr | SS | D |
| 4023021+ 4023022 | | Computational Photonics | Rockstuhl | 4 | 6 | mPr | WS | E |
| 4023151+ 4023152 | | The ABC of DFT | Wenzel | 3 | 6 | mPr | SS | E |
| 4023161+ 4023162 | | Computational Condensed Matter Physics | Wenzel | 6 | 12 | mPr | SS | E |
| 2142875 | | Mikrosystem Simulation | Korvink | 3 | 4 | sPr | SS | E |

Das Ablegen der Teilleistung „Seminar Werkstoffsimulation" ist verpflichtend für den Schwerpunkt SP 2. Die übrigen Leistungspunkte können aus der Liste der weiteren Erfolgskontrollen/Teilleistungen gewählt werden.

**SP 3: Materialprozesstechnik** Koordinator: Prof. Schulze

| LV-Nr | | Lehrveranstaltung | Dozent | SWS | LP | Erfolgs-kontrolle | Sem | Sprache |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2149657 | X | Fertigungstechnik | Schulze | 6 | 8 | sPr | WS | D |
| 2174575 | | Gießereikunde | Wilhelm | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2173571 | | Schweißtechnik | Farajian | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2173590 | X | Polymerengineering I | Elsner | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2174596 | X | Polymerengineering II | Elsner | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2193010 | X | Grundlagen der Herstellungs-verfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | Schell | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2126730 | X | „Keramische Prozesstechnik“ | Binder | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 22948 /22990 | | Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler | Tübke | 2 | 4 | mPr | WS/SS | D |
| 2177601 | X | Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten | Ulrich | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2178642 | X | Lasereinsatz im Automobilbau | Schneider | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2150681 | | Umformtechnik | Herlan | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2173560 | | Experimentelles schweißtechni-sches Praktikum, in Gruppen | Schulze / Dietrich | 3 | 4 | SL | WS | D |
| 2173520 | X | Werkstoffrecycling und Nachhal-tigkeit | Liebig | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2113110 | X | Leichtbau mit Faser-Verbund-Kunststoffen – Theorie und Praxis | Kärger/ Liebig | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2114107 | X | Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faser-verbundbauteile | Kärger | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2149700 | | Projektpraktikum Additive Ferti-gung: Entwicklung und Ferti-gung eines additiven Bauteils | Zanger | 2 | 4 | PA | WS | D |
| 2150550 | | Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik | Lanza | 3 | 4 | PA | SS | D |
| 22929 + 22930 | X | Additive Manufacturing for Pro-cess Engineering + Practical (ab SS2023) | Klahn | 3 | 6 | mPr | SS | E |
| 2141861 | X | Grundlagen der Mikrosystem-technik I | Korvink | 2 | 4 | m/s Pr | WS | E |
| 2142874 | X | Grundlagen der Mikrosystem-technik II | Korvink | 2 | 4 | m/s Pr | SS | E |
| 2301478 | X | Laser Metrology | Eichhorn | 2 | 3 | mPr | SS | E |
| 2141501 | X | Mikro NMR Technologie | Korvink | 2 | 4 | PA | WS | E |
| 2311629+ 2311631 | X | Optical Engineering | Stork | 3 | 4 | mPr | WS | E |

**SP 4: Funktionswerkstoffe** Koordinator: Prof. Hoffmann

| LV-Nr | | Lehrveranstaltung | Dozent | SWS | LP | Erfolgs-kontrolle | Sem | Sprache |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2304207+ 2304213 | X | Batterien und Brennstoffzellen* | Weber | 3 | 5 | mPr | WS | D |
| 2304231 | X | Sensoren | Menesklou | 2 | 3 | sPr | WS | D |
| 2304240 | X | Sensorsysteme | Wersing | 2 | 3 | mPr | SS | D |
| 2313737 | X | Photovoltaik** | Powalla | 4 | 6 | sPr | SS | D |
| 2313726+ 2313728 | X | Optoelektronik | Lemmer | 3 | 4 | mPr | SS | D |
| 2313734 | | Grundlagen der Plasmatechnologie | Kling | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 2141865 | X | Neue Aktoren und Sensoren | Kohl / Sommer | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2141866 | | Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik | Kohl | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 4021011 | X | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I | Weber / Weiß | 4 | 8 | mPr | WS | D |
| 4021111 | | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II | Ustinov | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 5404 | | Spektroskopie mit Elektronen und weichen Röntgenstrahlen | Heske / Weinhardt | 2 | 4 | mPr | SS | D |
| 5439 | | Moderne Charakterisierungsmethoden zur Charakterisierung von Materialien und Katalysatoren | Grunwaldt / Kleist / Lichtenberg | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 23660 | X | VLSI-Technologie | Siegel | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2309456+ 2309457 | X | Halbleiterbauelemente | Koos | 3 | 5 | sPr | WS | D |
| 2126784 | | Funktionskeramiken | Hinterstein | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2181710 | X | Mechanik von Mikrosystemen | Gruber / Greiner | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2312717 + neu | X | Superconducting Materials*** | Holzapfel | 4 | 6 | mPr | WS/ SS | E |
| 2312708 +2312709 | X | Superconductivity for Engineers*** | Holzapfel/ Kempf | 3 | 5 | sPr | WS/ SS | E |
| 2314011 + neu | X | Superconducting Magnet Technology and Power Systems*** | Arndt/Noe | 6 | 7 | mPr | WS/ SS | E |
| 2193013 | | Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien | Pfleging | 2 | 4 | mPr | ww | D |
| 2193007 | X | Materialien und Werkstoffe für die Energiewende | Seifert | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2125801 | | Ober- und Grenzflächenprozesse | Maibach | 2 | 4 | mPr | WS | D |
| 2313709 | X | Plastic Electronics / Polymerelektronik | Lemmer | 2 | 3 | mPr | WS | E |
| 5072 | X | Batteries and Fuel Cells* | Ehrenberg / Scheiba | 2 | 4 | mPr | WS | E |
| 5073 | X | Hydrogen as Energy Carrier | Ehrenberg / Leon | 2 | 4 | mPr | WS | E |
| 2313745+ 2313750 | X | Solar Energy** | Richards | 4 | 6 | sPr | WS | E |
| 4020011 | X | Solid State Optics | Hetterich | 4 | 8 | mPr | WS | E |
| 2312680+ 2312694 | X | Single-Photon-Detectors | Ilin | 3 | 4 | mPr | WS | E |
| 4020021+ 4020022 | X | Nano Optics | Naber | 4 | 8 | mPr | WS | E |
| 2309486+ 2309487 | X | Optoelectronic Components | Freude | 3 | 4 | mPr | SS | E |
| 4023011+ 4023012 | X | Theoretical Quantum Optics | Rockstuhl | 3 | 6 | mPr | WS | E |
| 2313724 | X | Adaptive Optics | Gladysz | 2 | 3 | mPr | WS | E |
| 2313747+ 2313749 | X | Light and Display Engineering | Kling | 3 | 4 | mPr | WS | E |
| 2309464+ | X | Optical Waveguides and Fibers | Koos | 3 | 4 | mPr | WS | E |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2309465 | | | | | | | | |
| 2309460+ 2309461 | X | Optical Transmitters and Receivers | Freude | 4 | 6 | mPr | WS | E |
| 2312670+ 2312675 | X | Thin films: technology, physics and applications I | Ilin | 3 | 4 | mPr | WS | E |
| 2312671+ 2312673 | X | Thin films: technology, physics and applications II | Ilin | 3 | 4 | mPr | SS | E |

* Von den beiden Teilleistungen „Batterien und Brennstoffzellen“ und „Batteries and Fuel Cells“ kann nur eine im Schwerpunkt SP4 abgelegt werden.

** Von den beiden Teilleistungen „Solar Energy“ und „Photovoltaik“ kann nur eine im Schwerpunkt SP4 abgelegt werden.

*** Von den Teilleistungen „Superconducting Materials“, „Superconductivity for Engineers“ und „Superconducting Magnet Technology and Power Systems“ kann nur eine im Schwerpunkt SP4 abgelegt werden.

# 3 Aufbau des Studiengangs

| Pflichtbestandteile | |
|---|---|
| Masterarbeit | 30 LP |
| Berufspraktikum | 12 LP |
| Materialwissenschaftliche Vertiefung | 30 LP |
| Schwerpunkt I | 16 LP |
| Schwerpunkt II | 16 LP |
| Interdisziplinäre Ergänzung | 12 LP |
| Überfachliche Qualifikationen | 4 LP |

## 3.1 Masterarbeit

**Leistungspunkte**
30

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103835 | Masterarbeit | 30 LP |

## 3.2 Berufspraktikum

**Leistungspunkte**
12

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103838 | Berufspraktikum | 12 LP |

## 3.3 Materialwissenschaftliche Vertiefung

**Leistungspunkte**
30

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103710 | Thermodynamik | 6 LP |
| M-MACH-103711 | Kinetik | 6 LP |
| M-MACH-103712 | Simulation | 6 LP |
| M-MACH-103713 | Eigenschaften | 6 LP |
| M-MACH-103714 | Werkstoffanalytik | 6 LP |

## 3.4 Schwerpunkt I

**Leistungspunkte**
16

| Schwerpunkt I (Wahl: 1 Bestandteil) | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103738 | Konstruktionswerkstoffe | 16 LP |
| M-MACH-103739 | Computational Materials Science | 16 LP |
| M-MACH-103740 | Materialprozesstechnik | 16 LP |
| M-MACH-103741 | Funktionswerkstoffe | 16 LP |

## 3.5 Schwerpunkt II

**Leistungspunkte**
16

| Schwerpunkt II (Wahl: 1 Bestandteil) | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103738 | Konstruktionswerkstoffe | 16 LP |
| M-MACH-103739 | Computational Materials Science | 16 LP |
| M-MACH-103740 | Materialprozesstechnik | 16 LP |
| M-MACH-103741 | Funktionswerkstoffe | 16 LP |

## 3.6 Interdisziplinäre Ergänzung

**Leistungspunkte**
12

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103715 | Technische Vertiefung | 12 LP |

## 3.7 Überfachliche Qualifikationen

**Leistungspunkte**
4

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-MACH-103721 | Schlüsselqualifikationen | 4 LP |

# 4 Module

## M 4.1 Modul: Berufspraktikum [M-MACH-103838]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Berufspraktikum

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107764 | Berufspraktikum | 12 LP | Gruber |

**Erfolgskontrolle(n)**
Vorlage der Praktikumsdokumente (Ausbildungsvertrag, Tätigkeitsnachweis, Praktikumszeugnis) sowie Ablegen eines Praktikumsberichtes in Form einer Kurzpräsentation (ca. 10 min) und eines schriftlichen Berichtes (2-3 Seiten Text bzw. 6-8 Folien inklusive Text).

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden gewinnen einen ersten Einblick in die industrielle Praxis. Bisher erlernte Fähigkeiten können sie auf Problemstellungen in der Praxis anwenden. Die Studierenden lernen unterschiedliche Tätigkeitsfelder eines Unternehmens kennen. Dadurch können sie die Anforderungen unterschiedlicher Aufgaben beurteilen und können dieses Wissen für ihre spätere Berufswahl gezielt einsetzen.

**Inhalt**
Um eine ausreichende Breite der berufspraktischen Ausbildung zu gewährleisten, müssen Tätigkeiten aus mindestens zwei verschiedenen materialwissenschaftlichen Arbeitsgebieten nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten können aus folgenden Gebieten zusammengesetzt sein:

- Werkstoffentwicklung
- Werkstoffprüfung / Qualitätskontrolle
- Materialsynthese
- Werkstoffauswahl im Produktentstehungsprozess
- Metallurgie / Pulvermetallurgie
- Urformtechnik
- Umformtechnik
- Oberflächentechnik
- Wärmebehandlung
- andere werkstofftechnische Tätigkeitsgebiete (nach Rücksprache mit dem Prüfungsausschuss).

**Anmerkungen**
Im Rahmen des Masterstudiums ist ein Berufspraktikum gemäß SPO § 14a zu absolvieren. Die vorgeschriebene Mindestdauer beträgt 9 Wochen in Vollzeit. Ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte der Praktikant den auszubildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um die berufspraktischen Tätigkeit im erforderlichen Umfang durchführen zu können.

Das Praktikantenamt vermittelt keine Praktikumsplätze. Die Studierenden müssen sich selbst mit der Bitte um einen geeigneten Praktikantenplatz an einen Betrieb wenden. Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer der berufspraktischen Tätigkeit festgelegt. Betrieb steht hier synonym für Ingenieurbüros, Unternehmen, Behörden etc. Das Berufspraktikum kann allerdings nicht an einer Einrichtung des KIT absolviert werden.

**Arbeitsaufwand**
Präsenzzeit im Betrieb: 9 Wochen x 40 h/Woche = 360 h

**Lehr- und Lernformen**
Berufspraktikum

# M 4.2 Modul: Computational Materials Science [M-MACH-103739]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Britta Nestler
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Schwerpunkt I
Schwerpunkt II

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Pflichtbestandteile** | | | |
| T-MACH-107660 | Seminar Werkstoffsimulation | 8 LP | Nestler, Schulz |
| **Wahlpflichtbereich (Wahl: mind. 8 LP)** | | | |
| T-MACH-106313 | Application of Density Functional Methods to Materials Modelling | 4 LP | Vladimirov |
| T-MACH-105308 | Atomistische Simulation und Molekulardynamik | 4 LP | Gumbsch, Schneider, Weygand |
| T-MACH-105310 | Auslegung hochbelasteter Bauteile | 4 LP | Aktaa |
| T-BGU-100087 | Bruch- und Schädigungsmechanik | 6 LP | Seelig |
| T-PHYS-109895 | Computational Condensed Matter Physics | 12 LP | Wenzel |
| T-PHYS-106131 | Computational Photonics, without ext. Exercises | 6 LP | Rockstuhl |
| T-MACH-105320 | Einführung in die Finite-Elemente-Methode | 3 LP | Böhlke, Langhoff |
| T-MACH-110330 | Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode | 1 LP | Böhlke, Langhoff |
| T-MACH-105321 | Einführung in die Materialtheorie | 4 LP | Kamlah |
| T-ETIT-100640 | Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields | 4 LP | Zwick |
| T-MACH-105324 | Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik | 4 LP | Kamlah |
| T-MACH-105398 | High Performance Computing | 4 LP | Nestler, Selzer |
| T-MACH-110378 | Mathematische Methoden der Mikromechanik | 5 LP | Böhlke |
| T-MACH-110379 | Übungen zu Mathematische Methoden der Mikromechanik | 1 LP | Böhlke |
| T-MACH-108383 | Mikrosystem Simulation | 4 LP | Korvink |
| T-MACH-105303 | Mikrostruktursimulation | 4 LP | August, Nestler |
| T-MACH-111026 | Nonlinear Continuum Mechanics | 3 LP | Böhlke |
| T-MACH-111027 | Tutorial Nonlinear Continuum Mechanics | 1 LP | Böhlke |
| T-MACH-105351 | Rechnerunterstützte Mechanik I | 6 LP | Böhlke, Langhoff |
| T-MACH-105352 | Rechnerunterstützte Mechanik II | 6 LP | Böhlke, Langhoff |
| T-PHYS-102504 | Simulation nanoskaliger Systeme, ohne Seminar | 6 LP | Wenzel |
| T-PHYS-105960 | The ABC of DFT | 6 LP | Rockstuhl, Wenzel |
| T-MACH-105369 | Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität | 4 LP | Weygand |
| T-MACH-100532 | Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure | 4 LP | Gumbsch, Weygand |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle umfasst standardmäßig eine Prüfungsleistung anderer Art in Form einer Seminararbeit inklusive Vortrag (Pflicht-Teilleistung „Seminar Werkstoffsimulation“) sowie drei mündliche Prüfungen von jeweils ca. 25 min Prüfungsdauer. Anzahl, Form und Umfang der Erfolgskontrollen kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Der/die Studierende kann nach dem erfolgreichen Absolvieren des Schwerpunktes "Computational Materials Science"

- Fragestellungen aus dem Gebiet "Computational Materials Science" selbstständig und nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten.
- geeignete wissenschaftliche Methoden und Verfahren auswählen und diese zur Lösung einer Problemstellung einsetzen oder entsprechend weiterentwickeln.

Die individuellen Lernziele hängen sehr stark von den im Schwerpunkt "Computational Materials Science" gewählten Fächern ab und werden daher dort im Detail beschrieben.

Kenntnisse der dort hinterlegten Inhalte.

**Inhalt**
Im Schwerpunkt "Computational Materials Science" werden die Grundlagen verschiedener Modellierungs- und Simulationsverfahren vermittelt, mit deren Hilfe Fragestellungen aus dem Gebiet "Computational Materials Science" auf unterschiedlichen Längenskalen bearbeitet werden können.

Die Vorlesungsinhalte sind in den Modulhandbucheinträgen zu den entsprechenden Vorlesungen detailliert beschrieben.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand beträgt in der Regel:

Präsenzzeit: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 390 h

Die Zusammensetzung des Arbeitsaufwandes kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen, Praktika, Seminare

Level 4

# M 4.3 Modul: Eigenschaften [M-MACH-103713]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Materialwissenschaftliche Vertiefung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 4 | 3 |

**Wahlinformationen**
Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden. Die Auswahl erfolgt durch die kombinierte Belegung der entsprechenden Teilleistungen in Englisch oder Deutsch inkl. der zugehörigen Erfolgskontrollen. Die Teilleistungen in Englisch und Deutsch schließen sich gegenseitig aus. Die Vorleistung („Übung“) ist verpflichtend und jeweils Voraussetzung für die übergeordnete Teilleistung in derselben Sprache.

| **Wahlpflichtbereich (Wahl: 2 Bestandteile sowie 6 LP)** | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107683 | Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen | 2 LP | Gruber, Kirchlechner |
| T-MACH-107604 | Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen | 4 LP | Gruber, Kirchlechner |
| T-MACH-110930 | Exercises for Microstructure-Property-Relationships | 2 LP | Gruber, Kirchlechner |
| T-MACH-110931 | Microstructure-Property-Relationships | 4 LP | Gruber, Kirchlechner |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung und einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten).

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden verstehen grundlegend den Zusammenhang zwischen dem Gefüge und den Materialeigenschaften. Dieser Zusammenhang wird für die mechanischen Eigenschaften (Elastizität, Plastizität, Bruch, Ermüdung, Kriechen) sowie für die Funktionseigenschaften (Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften) und jeweils für alle Werkstoffhauptklassen erarbeitet. Die Studierenden können die Eigenschaften phänomenologisch beschreiben, die zugrundeliegenden materialphysikalischen Mechanismen erklären und verstehen wie die Eigenschaften über das Gefüge gezielt eingestellt werden können. Sie können umgekehrt auch auf Basis des Gefüges die mechanischen und funktionellen Eigenschaften des Werkstoffes ableiten.

**Inhalt**
Es werden folgende Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen für die verschiedenen Materialklassen behandelt:

- Elastizität und Plastizität
- Bruchmechanik
- Ermüdung
- Kriechen
- Elektrische Leitfähigkeit: Metallische Leiter, Halbleiter, Supraleiter, leitfähige Polymere
- Magnetische Eigenschaften und Magnetwerkstoffe

Neben der phänomenologischen Beschreibung und physikalische Erklärung des Materialverhaltens wird auch ein Überblick zu den jeweiligen experimentellen Methoden gegeben.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand für das Modul „Eigenschaften“ beträgt pro Semester 180 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (33 h) und Übungen (12 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (87 h) und für die Übungen (48 Stunden).

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen (Pflicht)
Übungen (Pflicht)

# M 4.4 Modul: Funktionswerkstoffe [M-MACH-103741]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Michael Hoffmann
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Schwerpunkt I
Schwerpunkt II

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Wahlpflichtbereich "X" (Wahl: mind. 8 LP)** | | | |
| T-ETIT-107644 | Adaptive Optics | 3 LP | Lemmer |
| T-ETIT-100983 | Batterien und Brennstoffzellen | 5 LP | Krewer |
| T-CHEMBIO-112316 | Batteries and Fuel Cells | 4 LP | Ehrenberg |
| T-PHYS-102578 | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I, ohne Übungen | 8 LP | Le Tacon, Wernsdorfer, Wulfhekel |
| T-ETIT-101951 | Halbleiterbauelemente | 5 LP | Koos |
| T-CHEMBIO-112317 | Hydrogen as Energy Carrier | 4 LP | Ehrenberg |
| T-ETIT-100644 | Light and Display Engineering | 4 LP | Kling |
| T-MACH-109082 | Materialien und Werkstoffe für die Energiewende | 4 LP | Franke, Seifert |
| T-MACH-105334 | Mechanik von Mikrosystemen | 4 LP | Greiner, Gruber |
| T-MACH-102152 | Neue Aktoren und Sensoren | 4 LP | Kohl, Sommer |
| T-ETIT-100639 | Optical Transmitters and Receivers | 6 LP | Freude |
| T-ETIT-101945 | Optical Waveguides and Fibers | 4 LP | Koos |
| T-ETIT-101907 | Optoelectronic Components | 4 LP | Freude |
| T-ETIT-100767 | Optoelektronik | 4 LP | Lemmer |
| T-PHYS-102282 | Nano-Optics | 8 LP | Naber |
| T-ETIT-101939 | Photovoltaik | 6 LP | Powalla |
| T-ETIT-100763 | Plastic Electronics / Polymerelektronik | 4 LP | Lemmer |
| T-ETIT-101911 | Sensoren | 4 LP | Menesklou |
| T-ETIT-100709 | Sensorsysteme | 4 LP | Menesklou |
| T-ETIT-108390 | Single-Photon Detectors | 4 LP | Ilin |
| T-ETIT-100774 | Solar Energy | 6 LP | Richards |
| T-PHYS-104773 | Solid-State Optics, ohne Übungen | 8 LP | Hetterich, Kalt |
| T-ETIT-111381 | Superconducting Magnet Technology and Power Systems | 7 LP | Arndt, Noe |
| T-ETIT-111096 | Superconducting Materials | 6 LP | Holzapfel |
| T-ETIT-111239 | Superconductivity for Engineers | 5 LP | Holzapfel, Kempf |
| T-PHYS-110303 | Theoretical Quantum Optics | 6 LP | Metelmann, Rockstuhl |
| T-ETIT-106853 | Thin Films: Technology, Physics and Applications I | 4 LP | Ilin |
| T-ETIT-108121 | Thin Films: Technology, Physics and Applications II | 3 LP | Ilin |
| **Wahlpflichtbereich PL ohne "X" (Wahl: )** | | | |
| T-MACH-105238 | Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik | 4 LP | Kohl |
| T-PHYS-104423 | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II, ohne Übungen | 4 LP | Le Tacon, Rotzinger, Ustinov, Wernsdorfer |
| T-MACH-105179 | Funktionskeramiken | 4 LP | Hinterstein, Rheinheimer |
| T-ETIT-100770 | Grundlagen der Plasmatechnologie | 4 LP | Kling |
| T-MACH-106739 | Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien | 4 LP | Pfleging |
| T-CHEMBIO-107822 | Moderne Charakterisierungsmethoden für Materialien und Katalysatoren | 4 LP | |
| T-CHEMBIO-107821 | Spektroskopie mit Elektronen und weichen Röntgenstrahlen | 4 LP | |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle umfasst standardmäßig vier mündliche Prüfungen von jeweils ca. 25 min Prüfungsdauer. Anzahl, Form und Umfang der Erfolgskontrollen kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Voraussetzungen**
Von den beiden Teilleistungen „Solar Energy“ und „Photovoltaik“ kann nur eine im Schwerpunkt abgelegt werden.
Von den Teilleistungen „Supraleitende Materialien“, „Supraleitende Systeme der Energietechnik“ und „Superconducting Materials for Energy Applications“ kann nur eine im Schwerpunkt abgelegt werden.

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden erwerben spezielle Grundkenntnisse in ausgewählten materialwissenschaftlichen Bereichen und können diese auf technische Problemstellungen anwenden. Die konkreten Lehrziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

**Inhalt**
Siehe jeweilige Lehrveranstaltungen.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand beträgt in der Regel:

Präsenzzeit: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 390 h

Die Zusammensetzung des Arbeitsaufwandes kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Empfehlungen**
Gute physikalische und elektrotechnische Grundkenntnisse

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen, Praktika, Seminare

Level 4

# M 4.5 Modul: Kinetik [M-MACH-103711]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** Materialwissenschaftliche Vertiefung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 4 | 4 |

**Wahlinformationen**
Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden. Die Auswahl erfolgt durch die kombinierte Belegung der entsprechenden Teilleistungen in Englisch oder Deutsch inkl. der zugehörigen Erfolgskontrollen. Die Teilleistungen in Englisch und Deutsch schließen sich gegenseitig aus. Die Vorleistung („Übung“) ist verpflichtend und jeweils Voraussetzung für die übergeordnete Teilleistung in derselben Sprache.

| **Wahlpflichtbereich (Wahl: 2 Bestandteile sowie 6 LP)** | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107632 | Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion | 2 LP | Franke, Seifert |
| T-MACH-107667 | Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion | 4 LP | Franke, Seifert |
| T-MACH-110926 | Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations | 2 LP | Gorr |
| T-MACH-110927 | Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations | 4 LP | Gorr |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung und einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten).

**Voraussetzungen**
keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden sollen nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen fähig sein,
• Diffusionsmechanismen zu beschreiben,
• die Fickschen Gesetze zu formulieren,
• einfache Lösungen der Diffusionsgleichung anzugeben,
• Diffusionsexperimente auszuwerten,
• Interdiffusionprozesse zu beschreiben,
• den thermodynamischen Faktor zu erklären,
• parabolisches Schichtwachstum zu beschreiben,
• die Perlitbildung zu erläutern,
• Gefügeumwandlungen gemäß den Modellen von Avrami und Johnson-Mehl darzulegen,
• ZTU-Schaubilder zu erklären und anzuwenden.

**Inhalt**
1. Kristallfehler und Diffusionsmechanismen
2. Mikroskopische Beschreibung der Diffusion
3. Phänomenologische Beschreibung
4. Diffusionskoeffizienten
5. Diffusionsprobleme; analytische Lösungen
6. Diffusion mit Phasenumwandlung
7. Gefügekinetik
8. Diffusion entlang Oberflächen, Korngrenzen, Versetzungen
9. Numerische Behandlung von diffusionskontrollierten Phasenumwandlungen

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**
Die Teilnahme an den Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion ist Pflicht.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand für das Modul „Kinetik“ beträgt pro Semester 180 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (21 h) und Übungen (12 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (99 h) und für die Übungen (48 Stunden).

**Empfehlungen**
- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Grundvorlesungen in Mathematik
- Vorlesung Physik oder Physikalische Chemie

Kenntnisse aus der Vorlesung „Heterogene Gleichgewichte“ (Seifert) sind zu empfehlen.

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen (Pflicht)
Übungen (Pflicht)

**Literatur**
1. J. Crank, „The Mathematics of Diffusion“, 2nd Ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.
2. J. Philibert, „Atom Movements“, Les Éditions de Physique, Les Ulis, 1991.
3. D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, „Phase Transformations in Metals and Alloys“, 3rd edition, CRS Press, 2009.
4. H. Mehrer, „Diffusion in Solids“, Springer, Berlin, 2007.

# M 4.6 Modul: Konstruktionswerkstoffe [M-MACH-103738]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Schwerpunkt I
Schwerpunkt II

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 11 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Wahlpflichtbereich "X" (Wahl: mind. 8 LP)** | | | |
| T-MACH-108689 | Advanced Materials Thermodynamics: Experiments and Modelling | 4 LP | Seifert |
| T-MACH-102141 | Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe | 4 LP | Ulrich |
| T-MACH-105535 | Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung | 4 LP | Henning |
| T-MACH-105459 | High Temperature Materials | 4 LP | Heilmaier |
| T-MACH-111458 | Hochtemperaturkorrosion | 4 LP | Gorr |
| T-MACH-110923 | Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement | 4 LP | Pundt |
| T-MACH-111826 | Materialkunde der Nichteisenmetalle | 4 LP | Gorr, Heilmaier |
| T-MACH-102167 | Nanotribologie und -mechanik | 4 LP | Dienwiebel, Hölscher |
| T-MACH-111391 | Phase Transformations in Materials | 4 LP | Heilmaier, Kauffmann |
| T-MACH-110818 | Plasticity of Metals and Intermetallics | 8 LP | Heilmaier, Kauffmann |
| T-MACH-102157 | Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe | 4 LP | Schell |
| T-MACH-105724 | Schadenskunde | 4 LP | Greiner, Schneider |
| T-MACH-112106 | Schwingfestigkeit | 4 LP | Guth |
| T-MACH-111257 | Superhard Thin Film Materials | 4 LP | Ulrich |
| T-MACH-102103 | Superharte Dünnschichtmaterialien | 4 LP | Ulrich |
| T-MACH-105362 | Technologie der Stahlbauteile | 4 LP | Schulze |
| T-MACH-111459 | Thermophysics of Advanced Materials | 4 LP | Sergeev |
| T-MACH-105554 | Thin Film and Small-scale Mechanical Behavior | 4 LP | Gruber, Kirchlechner, Weygand |
| T-MACH-112158 | Thin Films – Preparation, Structure, Thermodynamics | 4 LP | Wagner |
| T-MACH-110957 | Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung | 4 LP | Pundt |
| T-MACH-105211 | Werkstoffe für den Leichtbau | 4 LP | Elsner, Liebig |
| T-MACH-110165 | Werkstoffe in der additiven Fertigung | 4 LP | Dietrich, Schulze |
| **Wahlpflichtbereich PL ohne "X" (Wahl: )** | | | |
| T-MACH-105310 | Auslegung hochbelasteter Bauteile | 4 LP | Aktaa |
| T-MACH-105237 | Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe | 4 LP | Henning |
| T-MACH-105330 | Konstruieren mit Polymerwerkstoffen | 4 LP | Liedel |
| T-MACH-105333 | Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen | 4 LP | von Bernstorff |
| T-MACH-105516 | Plastizität auf verschiedenen Skalen | 4 LP | Greiner, Schulz |
| **Wahlpflichtbereich SL ohne "X" (Wahl: zwischen 0 und 4 LP)** | | | |
| T-MACH-105651 | Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur | 4 LP | Mattheck |
| T-MACH-105447 | Experimentelles metallographisches Praktikum | 4 LP | Heilmaier, Mühl |
| T-MACH-112159 | Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course | 4 LP | Wagner |
| T-MACH-105178 | Praktikum 'Technische Keramik' | 4 LP | Schell |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle umfasst standardmäßig vier mündliche Prüfungen von jeweils ca. 25 min Prüfungsdauer. Anzahl, Form und Umfang der Erfolgskontrollen kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden kennen die spezifischen Eigenschaften, Herstell-, Ver- und Bearbeitungsbedingungen von Konstruktionswerkstoffen und können diese vergleichend bewerten. Sie sind in der Lage, eine werkstoffbezogene Materialauswahl im Hinblick auf mögliche Anwendungen und Bauteilgeometrien abzuleiten.

Aufgrund der vielfältigen Wahlmöglichkeiten in diesem Modul sind die näheren Lernziele den einzelnen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

**Inhalt**
Aufgrund der vielfältigen Wahlmöglichkeiten in diesem Modul sind die Inhalte den einzelnen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand beträgt in der Regel:

Präsenzzeit: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 390 h

Die Zusammensetzung des Arbeitsaufwandes kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen, Praktika, Seminare

Level 4

# M 4.7 Modul: Masterarbeit [M-MACH-103835]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Masterarbeit

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107759 | Masterarbeit | 30 LP | Heilmaier |

**Erfolgskontrolle(n)**
Das Modul Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Masterarbeit) sowie einer mündlichen Präsentation eines selbst gewählten oder gegebenen wissenschaftlichen Themas. Die Studierenden sollen darin zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Auf Antrag des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird.

Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

Auf begründeten Antrag des Studenten kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um maximal einen Monat verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

Die Bachelorarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG oder habilitierten Mitgliedern der KIT-Fakultät für Maschinenbau und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit vergeben hat.

Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Masterarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen.

Die Präsentation hat spätestens vier Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen. Die Präsentation soll ca. 30 Minuten dauern und wird anschließend mit dem anwesenden Fachpublikum diskutiert.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden (vgl. §14 (1) der SPO).

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 75 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Berufspraktikum
   - Interdisziplinäre Ergänzung
   - Materialwissenschaftliche Vertiefung
   - Schwerpunkt I
   - Schwerpunkt II
   - Überfachliche Qualifikationen

**Qualifikationsziele**
Der/die Studierende kann selbstständig ein abgegrenztes, fachrelevantes Thema in einem vorgegebenen Zeitrahmen nach wissenschaftlichen Kriterien bearbeiten. Er/sie ist in der Lage selbstständig zu recherchieren, die Informationen zu analysieren, zu abstrahieren sowie grundsätzliche Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten aus wenig strukturierten Informationen zusammenzutragen und zu erkennen. Er/sie überblickt die gegebene Fragestellung, kann vertiefte wissenschaftliche Methoden und Verfahren auswählen und diese zur Lösung einsetzen bzw. weitere Potentiale aufzeigen. Dies erfolgt grundsätzlich auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen und/oder ethischen Aspekten.

Die gewonnenen Ergebnisse kann er/sie tiefgehend interpretieren, evaluieren und bei Bedarf grafisch darstellen.

Er/sie ist in der Lage, eine wissenschaftliche Arbeit klar zu strukturieren und sie (a) in schriftlicher Form unter Verwendung der Fachterminologie zu kommunizieren, sowie (b) in mündlicher Form zu präsentieren und mit Fachleuten zu diskutieren.

**Inhalt**
Das Thema der Masterarbeit kann vom Studierenden selbst vorgeschlagen werden. Es wird vom Betreuer der Masterarbeit unter Beachtung von § 14 (3) der SPO festgelegt.

**Arbeitsaufwand**
Für die Ausarbeitung und Präsentation der Masterarbeit wird mit einem Gesamtaufwand von ca. 900 Stunden gerechnet.

# M 4.8 Modul: Materialprozesstechnik [M-MACH-103740]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Schwerpunkt I
Schwerpunkt II

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Wahlpflichtbereich "X" (Wahl: mind. 8 LP)** | | | |
| T-MACH-105150 | Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten | 4 LP | Ulrich |
| T-MACH-102105 | Fertigungstechnik | 8 LP | Schulze |
| T-MACH-102111 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | 4 LP | Schell |
| T-MACH-105182 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik I | 4 LP | Badilita, Jouda, Korvink |
| T-MACH-105183 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik II | 4 LP | Jouda, Korvink |
| T-MACH-102182 | Keramische Prozesstechnik | 4 LP | Binder |
| T-MACH-105164 | Lasereinsatz im Automobilbau | 4 LP | Schneider |
| T-ETIT-100643 | Laser Metrology | 3 LP | Eichhorn |
| T-MACH-110954 | Leichtbau mit Faser-Verbund-Kunststoffen – Theorie und Praxis | 4 LP | Kärger, Liebig |
| T-MACH-105782 | Mikro NMR Technologie | 4 LP | Korvink, MacKinnon |
| T-ETIT-100676 | Optical Engineering | 4 LP | Stork |
| T-MACH-102137 | Polymerengineering I | 4 LP | Liebig |
| T-MACH-102138 | Polymerengineering II | 4 LP | Liebig |
| T-MACH-105971 | Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faserverbundbauteile | 4 LP | Kärger |
| T-MACH-110937 | Werkstoffrecycling und Nachhaltigkeit | 4 LP | Elsner, Liebig |
| **Wahlpflichtbereich PL ohne "X" (Wahl: )** | | | |
| T-MACH-105157 | Gießereikunde | 4 LP | Wilhelm |
| T-CIWVT-108146 | Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler | 4 LP | Tübke |
| T-MACH-108878 | Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik | 4 LP | Lanza |
| T-MACH-110960 | Projektpraktikum Additive Fertigung: Entwicklung und Fertigung eines additiven Bauteils | 4 LP | Zanger |
| T-MACH-105170 | Schweißtechnik | 4 LP | Farajian |
| T-MACH-105177 | Umformtechnik | 4 LP | Herlan |
| **Wahlpflichtbereich SL ohne "X" (Wahl: max. 4 LP)** | | | |
| T-MACH-102099 | Experimentelles Schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen | 4 LP | Dietrich |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle umfasst standardmäßig vier mündliche Prüfungen von jeweils ca. 25 min Prüfungsdauer. Anzahl, Form und Umfang der Erfolgskontrollen kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden …

- können neue Situationen analysieren und auf Basis der Analysen Bearbeitungsprozesse zielgerichtet und materialspezifisch auswählen sowie ihre Auswahl begründen.
- sind in der Lage prozessbedingte Materialveränderungen modellhaft zu beschreiben und zu vergleichen.
- sind in der Lage für vorgegebene Probleme im Umfeld der Materialprozesstechnik unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Theorien, Prinzipien und Methoden neue Lösungen zu generieren.
- sind befähigt Aufgabenstellungen im Umfeld der Materialprozesstechnik teamorientiert zu lösen und dabei verantwortungsvoll und situationsangemessen vorzugehen.
- können bei der Lösung vorgegebener Problemstellungen die Ergebnisse anderer integrieren.
- können Systeme und Prozesse identifizieren, zergliedern, weiterentwickeln und vorgegebene Bewertungsmaßstäbe unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen anlegen.

**Inhalt**
Siehe die verschiedenen Teilleistungen des Moduls.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand beträgt in der Regel:

Präsenzzeit: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 390 h

Die Zusammensetzung des Arbeitsaufwandes kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen, Praktika, Seminare

Level 4

# M 4.9 Modul: Schlüsselqualifikationen [M-MACH-103721]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Überfachliche Qualifikationen

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 2 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Studienleistung

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Schlüsselqualifikationen:

- Arbeitsschritte, Vorhaben und Ziele bestimmen und koordinieren, systematisch und zielgerichtet vorgehen, Prioritäten setzen, Unwesentliches erkennen sowie die Machbarkeit einer Aufgabe einschätzen
- die Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis anwenden,
- Methoden zur Planung einer konkreten Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert beschreiben und anwenden,
- Methoden für die wissenschaftliche Recherche und Auswahl von Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität beschreiben und diese auf vorgegebene Probleme anwenden,
- die Qualität einer Literaturstelle fachgerecht bewerten,
- empirische Methoden erörtern und an ausgewählten Beispielen anwenden,
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Poster, Exposé, Abstract) schriftlich darstellen und angemessen grafisch visualisieren (z .B. Konstruktionszeichnungen, Ablaufdiagramme),
- Fachinhalte überzeugend und ansprechend präsentieren und verteidigen,
- in einem heterogenen Team aufgabenorientiert arbeiten, etwaige Konflikte selbstständig bewältigen und lösen sowie Verantwortung übernehmen für sich und andere,
- im Team sachlich zielgerichtet und zwischenmenschlich konstruktiv kommunizieren, eigene Interessen vertreten, die Interessen anderer in eigenen Worten wiedergeben und berücksichtigen sowie den Gesprächsverlauf erfolgreich gestalten.

**Inhalt**
Das in § 13 Abs. 4 SPO beschriebene Modul „Schlüsselqualifikationen“ bilden frei wählbare Veranstaltungen aus dem Angebot des KIT-House of Competence (HoC), des KIT-Sprachenzentrums (SPZ) und des Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZAK) mit einem Leistungsumfang von insgesamt mindestens 4 LP. Auf Antrag kann die Prüfungskommission weitere Lehrveranstaltungen als frei wählbare Fächer im Modul „Schlüsselqualifikationen“ genehmigen.

**Arbeitsaufwand**
Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Summe der Arbeitsaufwände der gewählten Teilleistungen.

# M 4.10 Modul: Simulation [M-MACH-103712]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Materialwissenschaftliche Vertiefung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Zehntelnoten | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch/ Englisch | 4 | 3 |

**Wahlinformationen**
Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden. Die Auswahl erfolgt durch die kombinierte Belegung der entsprechenden Teilleistungen in Englisch oder Deutsch inkl. der zugehörigen Erfolgskontrollen. Die Teilleistungen in Englisch und Deutsch schließen sich gegenseitig aus. Die Vorleistung („Übung“) ist verpflichtend und jeweils Voraussetzung für die übergeordnete Teilleistung in derselben Sprache.

| **Wahlpflichtbereich (Wahl: 2 Bestandteile sowie 6 LP)** | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107671 | Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation | 2 LP | Gumbsch, Schneider |
| T-MACH-105527 | Angewandte Werkstoffsimulation | 4 LP | Gumbsch, Schneider |
| T-MACH-110928 | Exercises for Applied Materials Simulation | 2 LP | Gumbsch, Schneider |
| T-MACH-110929 | Applied Materials Simulation | 4 LP | Gumbsch, Schneider |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung und einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Der/die Studierende kann
- verschiedene numerische Methoden beschreiben und deren Einsatzbereiche abgrenzen
- sich mithilfe der Finite Elemente Methode selbstständig Fragestellungen nähern sowie einfache Geometrien analysieren und diskutieren
- komplexe Prozesse der Umformtechnik und Crashsimulation nachvollziehen und das Struktur- und Materialverhalten diskutieren.
- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- die Anwendungsbereiche atomistischer Simulationsmethoden erläutern
- die Möglichkeiten und Herausforderungen von Simulationsansätzen auf verschiedenen Skalen benennen und diskutieren.

**Inhalt**
Dieses Modul soll den Studierenden einen Überblick über verschiedene Simulationsmethoden im Bereich der Material- und Ingenieurwissenschaften geben. Hierbei werden numerische Verfahren vorgestellt und deren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und Größenskalen aufgezeigt und diskutiert. Anhand von theoretischen sowie praktischen Aspekten soll eine kritische Auseinandersetzung mit den Chancen und Herausforderungen der numerischen Werkstoffsimulation erfolgen.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand für das Modul "Simulation" beträgt pro Semester 180 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (33 h) und Übungen (12 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (87 h) und für die Übungen (48 Stunden).

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesung, Übung

# M 4.11 Modul: Technische Vertiefung [M-MACH-103715]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Interdisziplinäre Ergänzung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 6 |

| **Wahlpflichtblock (Wahl: )** | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-105655 | Alternative Antriebe für Automobile | 4 LP | Noreikat |
| T-MACH-105215 | Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung | 4 LP | Albers, Lorentz, Matthiesen |
| T-MACH-105233 | Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik | 4 LP | Albers, Matthiesen, Ott |
| T-MACH-105216 | Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme | 4 LP | Albers, Matthiesen, Ott |
| T-MACH-105518 | Arbeitswissenschaft I: Ergonomie | 4 LP | Deml |
| T-MACH-105519 | Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation | 4 LP | Deml |
| T-MACH-108844 | Automatisierte Produktionsanlagen | 8 LP | Fleischer |
| T-MACH-102203 | Automotive Engineering I | 8 LP | Gauterin, Gießler |
| T-MACH-106424 | Bahnsystemtechnik | 4 LP | Geimer, Gratzfeld |
| T-CHEMBIO-105199 | Basic Molecular Cell Biology | 2 LP | Weth |
| T-MACH-105184 | Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren | 4 LP | Kehrwald, Kubach |
| T-MACH-100966 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I | 4 LP | Guber |
| T-MACH-100967 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II | 4 LP | Guber |
| T-MACH-100968 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III | 4 LP | Guber |
| T-MACH-102172 | Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler | 4 LP | Hölscher |
| T-MACH-105212 | CAE-Workshop | 4 LP | Albers, Matthiesen |
| T-MACH-105694 | Datenanalyse für Ingenieure | 5 LP | Meisenbacher, Mikut, Reischl |
| T-PHYS-111915 | Elektronenmikroskopie I und II, mit Übungen | 16 LP | Eggeler |
| T-MACH-105151 | Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) | 4 LP | Kramer, Schönung |
| T-ETIT-103613 | Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices | 3 LP | Richards |
| T-MACH-102166 | Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik | 4 LP | Bade |
| T-PHYS-103628 | Fundamentals of Optics and Photonics | 8 LP | Hunger |
| T-PHYS-103630 | Fundamentals of Optics and Photonics - Unit | 0 LP | Hunger |
| T-MACH-100092 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik I | 8 LP | Gauterin, Unrau |
| T-MACH-105213 | Grundlagen der technischen Verbrennung I | 4 LP | Maas |
| T-MACH-105325 | Grundlagen der technischen Verbrennung II | 4 LP | Bykov, Maas |
| T-MACH-111389 | Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung | 4 LP | Weber |
| T-ETIT-100784 | Hybride und elektrische Fahrzeuge | 4 LP | Doppelbauer |
| T-MACH-105221 | Konstruktiver Leichtbau | 4 LP | Albers, Burkardt |
| T-MACH-103622 | Measurement and Control Systems | 6 LP | Stiller |
| T-MACH-105537 | Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung | 4 LP | Dagan |
| T-MACH-102192 | Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications | 4 LP | Rapp |
| T-MACH-102191 | Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications | 4 LP | Worgull |
| T-MACH-102200 | Polymers in MEMS C: Biopolymers and Bioplastics | 4 LP | Rapp, Worgull |
| T-MACH-105147 | Product Lifecycle Management | 4 LP | Ovtcharova |
| T-MACH-102155 | Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung | 4 LP | Mbang |
| T-MACH-110318 | Produkt- und Produktionskonzepte für moderne Automobile | 4 LP | Kienzle, Steegmüller |
| T-MACH-102107 | Qualitätsmanagement | 4 LP | Lanza |

| | | | |
|---|---|---|---|
| T-INFO-108014 | Robotik I - Einführung in die Robotik | 6 LP | Asfour |
| T-MACH-105353 | Schienenfahrzeugtechnik | 4 LP | Geimer, Gratzfeld |
| T-MACH-102083 | Technische Informationssysteme | 4 LP | Ovtcharova |
| T-MACH-105290 | Technische Schwingungslehre | 5 LP | Fidlin, Seemann |
| T-MACH-105225 | Thermische Solarenergie | 4 LP | Stieglitz |
| T-MACH-105363 | Thermische Turbomaschinen I | 6 LP | Bauer |
| T-MACH-105364 | Thermische Turbomaschinen II | 6 LP | Bauer |
| T-MACH-105531 | Tribologie | 8 LP | Dienwiebel, Scherge |
| T-MACH-109303 | Übungen - Tribologie | 0 LP | Dienwiebel |
| T-MACH-105366 | Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke | 4 LP | Bauer |
| T-MACH-102170 | Struktur- und Phasenanalyse | 4 LP | Hinterstein, Wagner |
| T-MACH-102194 | Verbrennungsmotoren I | 4 LP | Koch, Kubach |
| T-MACH-104609 | Verbrennungsmotoren II | 4 LP | Koch, Kubach |
| T-MACH-105234 | Windkraft | 4 LP | Lewald |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle umfasst standardmäßig drei mündliche Prüfungen von jeweils ca. 25 Min. Prüfungsdauer. Anzahl, Form und Umfang der Erfolgskontrollen kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Das Modul Technische Vertiefung dient der vertieften, auch interdisziplinären Auseinandersetzung mit einem gemäß der eigenen Neigung gewählten Thema der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen aus einem individuell gewählten Bereich der Ingenieurwissenschaften zu erläutern und anzuwenden. Die konkreten Lernziele sind den Veranstaltungen der gewählten Lehrveranstaltung zu entnehmen.

**Inhalt**
Siehe Titel und Inhalte der wählbaren Teilleistungen und Lehrveranstaltungen.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand beträgt in der Regel:

Präsenzzeit: 68 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 292 h

Die Zusammensetzung des Arbeitsaufwandes kann jedoch nach individueller Wahl der Teilleistungen abweichen.

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen

# M 4.12 Modul: Thermodynamik [M-MACH-103710]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** Materialwissenschaftliche Vertiefung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 4 | 4 |

**Wahlinformationen**
Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden. Die Auswahl erfolgt durch die kombinierte Belegung der entsprechenden Teilleistungen in Englisch oder Deutsch inkl. der zugehörigen Erfolgskontrollen. Die Teilleistungen in Englisch und Deutsch schließen sich gegenseitig aus. Die Vorleistung („Übung“) ist verpflichtend und jeweils Voraussetzung für die übergeordnete Teilleistung in derselben Sprache.

| **Wahlpflichtbereich (Wahl: 2 Bestandteile sowie 6 LP)** | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107669 | Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte | 2 LP | Seifert |
| T-MACH-107670 | Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte | 4 LP | Franke, Seifert |
| T-MACH-110924 | Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | 2 LP | Seifert |
| T-MACH-110925 | Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | 4 LP | Seifert |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung und einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten).

**Voraussetzungen**
keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden kennen die Konstitution (Lehre der heterogenen Gleichgewichte, Phasendiagramme/Zustandsdiagramme) von binären, ternären und mehrkomponentigen Werkstoffsystemen.
Sie können die thermodynamischen Eigenschaften von ein- und mehrphasigen Werkstoffen und deren Reaktionen mit Gas- und Schmelzphasen analysieren. Sie können die erlernten Zusammenhänge auf Fragen der Herstellung, des Fügens und der Anwendung der Werkstoffe (metallische Legierungen, technische Keramiken, Verbundwerkstoffe) anwenden.

**Inhalt**
1. Binäre Phasendiagramme
2. Ternäre Phasendiagramme
- Vollständige Mischbarkeit
- Eutektische Systeme
- Peritektische Systeme
- Übergangsreaktionen
- Systeme mit intermetallischen Phasen
3. Thermodynamik der Lösungsphasen
4. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluß der Gasphase
5. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen
6. Thermodynamik von multikomponentigen, multiphasigen Werkstoffsystemen
7. Thermodynamische Berechnungen mit der CALPHAD-Methode

**Zusammensetzung der Modulnote**

- Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**
Die Teilnahme an den Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte ist Pflicht.

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand für das Modul „Thermodynamik“ beträgt pro Semester 180 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (21 h) und Übungen (12 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (99 h) und für die Übungen (48 Stunden).

**Empfehlungen**
- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Grundvorlesungen in Mathematik
- Vorlesung Physik oder Physikalische Chemie

Kenntnisse aus der Vorlesung „Festkörperreaktionen, Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion“ (Dozent: P. Franke) sind zu empfehlen.

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen (Pflicht)
Übungen (Pflicht)

**Literatur**
1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)

2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

# M 4.13 Modul: Werkstoffanalytik [M-MACH-103714]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** Materialwissenschaftliche Vertiefung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 4 | 4 |

**Wahlinformationen**
Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden. Die Auswahl erfolgt durch die kombinierte Belegung der entsprechenden Teilleistungen in Englisch oder Deutsch inkl. der zugehörigen Erfolgskontrollen. Die Teilleistungen in Englisch und Deutsch schließen sich gegenseitig aus. Die Vorleistung („Übung“) ist verpflichtend und jeweils Voraussetzung für die übergeordnete Teilleistung in derselben Sprache.

| Wahlpflichtbereich (Wahl: 2 Bestandteile sowie 6 LP) | | | |
|---|---|---|---|
| T-MACH-107684 | Werkstoffanalytik | 4 LP | Gibmeier, Schneider |
| T-MACH-107685 | Übungen zu Werkstoffanalytik | 2 LP | Gibmeier, Schneider |
| T-MACH-110946 | Materials Characterization | 4 LP | Gibmeier, Schneider |
| T-MACH-110945 | Exercises for Materials Characterization | 2 LP | Gibmeier, Schneider |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung und einer mündlichen Prüfung (ca. 25 Minuten).

**Voraussetzungen**
keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurswissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

**Inhalt**
In diesem Modul werden folgende Methoden vorgestellt:

- Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen
- Analytik im REM/TEM (z.B. EELS)
- Spektroskopische Methoden (z.B. EDX/WDX)

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand für das Modul „Werkstoffanalytik“ beträgt pro Semester 180 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (21 h) und Übungen (12 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (99 h) und für die Übungen (48 Stunden).

**Lehr- und Lernformen**
Vorlesungen (Pflicht)
Übungen (Pflicht)

**Literatur**
Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben).

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

# 5 Teilleistungen

## T 5.1 Teilleistung: Adaptive Optics [T-ETIT-107644]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2313724 | Adaptive Optics | SWS | Vorlesung (V) / ✕ | Gladysz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313724 | Adaptive Optics | | | Lemmer, Gladysz |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Type of Examination: Oral examination

Duration of Examination: approx. 30 Minutes

Modality of Exam: The oral exam will be scheduled during the semester break.

**Voraussetzungen**
Keine

**Empfehlungen**
Basic knowledge of statistics.

## T 5.2 Teilleistung: Advanced Materials Thermodynamics: Experiments and Modelling [T-MACH-108689]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundkenntnisse in Thermodynamik aus dem Bachelor-Studiengang Maschinenbau, MatWerk, Physik oder Chemie

## T 5.3 Teilleistung: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik [T-MACH-105238]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Manfred Kohl
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.4 Teilleistung: Alternative Antriebe für Automobile [T-MACH-105655]

**Verantwortung:** Prof.Dipl.-Ing. Karl Ernst Noreikat
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Kolbenmaschinen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2133132 | Nachhaltige Fahrzeugantriebe | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Toedter |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105655 | Nachhaltige Fahrzeugantriebe (Alternative Antriebe für Automobile) | | | Toedter |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105655 | Nachhaltige Fahrzeugantriebe | | | Toedter |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Nachhaltige Fahrzeugantriebe

2133132, WS 22/23, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Nachhaltigkeit
Umweltbilanzierung
Gesetzgebung
Alternative Kraftstoffe
BEV
Brennstoffzelle
Hybridantriebe

## T 5.5 Teilleistung: Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung [T-MACH-105215]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Dr.-Ing. Benoit Lorentz
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (20 min)

**Voraussetzungen**
Keine

## T 5.6 Teilleistung: Angewandte Werkstoffsimulation [T-MACH-105527]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr.-Ing. Johannes Schneider

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103712 - Simulation

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182614 | Angewandte Werkstoffsimulation | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🖥 | Gumbsch, Schulz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105527 | Angewandte Werkstoffsimulation | | | Gumbsch, Schulz |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Angewandte Werkstoffsimulation.

T-MACH-110928 – Exercises for Applied Materials Simulation darf nicht begonnen sein.

T-MACH-110929 – Applied Materials Modelling darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107671 - Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110929 - Applied Materials Simulation darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-110928 - Exercises for Applied Materials Simulation darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Angewandte Werkstoffsimulation

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Online**

2182614, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Diese Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über verschiedene Simulationsmethoden im Bereich der Material- und Ingenieurwissenschaften geben. Hierbei werden numerische Verfahren vorgestellt und deren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und Größenskalen aufgezeigt und diskutiert. Anhand von theoretischen sowie praktischen Aspekten soll eine kritische Auseinandersetzung mit den Chancen und Herausforderungen der numerischen Werkstoffsimulation erfolgen.

Der/die Studierende kann

- verschiedene numerische Methoden beschreiben und deren Einsatzbereiche abgrenzen
- sich mithilfe der Finite Elemente Methode selbstständig Fragestellungen nähern sowie einfache Geometrien analysieren und diskutieren
- komplexe Prozesse der Umformtechnik und Crashsimulation nachvollziehen und das Struktur- und Materialverhalten diskutieren.
- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- die Anwendungsbereiche atomistischer Simulationsmethoden erläutern und unterschiedliche Modelle gegeneinander abgrenzen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen!

Präsenzzeit: 34 Stunden

Übung: 11 Stunden

Selbststudium: 165 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 35 Minuten

Hilfsmittel: keine

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Organisatorisches**
Die Vorlesung wir nur als Aufzeichnung angeboten!

Bitte besuchen Sie die englischsprachige Veranstaltung "Applied Materials Simulation" (2182616)!

Weitere Informationen finden Sie in ILIAS.

Kontakt: johannes.schneider@kit.edu

**Literaturhinweise**

1. D. Frenkel, B. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 2001
2. W. Kurz, D.J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publications, 1998
3. P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 1999
4. M. P. Allen, D. J. Tildesley: Computer simulation of liquids, Clarendon Press, 1996

## T 5.7 Teilleistung: Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik [T-MACH-105233]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Sascha Ott

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2146180 | Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Albers, Ott |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105233 | Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik | | | Albers, Ott |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105233 | Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik | | | Albers, Ott |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

**Voraussetzungen**
Keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik

2146180, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
**Inhalt**

Die Studierenden erwerben die grundlegenden Kompetenzen, die benötigt werden, um zukünftige energieeffiziente und gleichzeitig komfortabel fahrbare Antriebstränge zu entwickeln. Hierbei werden ganzheitliche Entwicklungsmethoden und Bewertungen von Antriebsystemen betrachtet. Die Schwerpunkte lassen sich hierbei in folgende Kapitel gliedern:

- System Antriebsstrang
- System Fahrer
- System Umgebung
- Systemkomponenten
- Entwicklungsprozess

**Empfehlungen für ergänzende Lehrveranstaltungen:**

- Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme

**Literaturhinweise**

Kirchner, E.; "Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben: Grundlagen der Auslegung, Entwicklung und Validierung von Fahrzeuggetrieben und deren Komponenten", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

Naunheimer, H.; "Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

## T 5.8 Teilleistung: Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme [T-MACH-105216]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Sascha Ott

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2145150 | Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Albers, Ott |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105216 | Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme | | | Albers, Ott |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105216 | Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme | | | Albers, Ott |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

**Voraussetzungen**
Keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2145150, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Die Studierenden erwerben die grundlegenden Kompetenzen, die benötigt werden, um zukünftige energieeffiziente und sicherer Antriebssystemlösungen für den Einsatz im industriellen Umfeld zu entwickeln. Hierbei werden ganzheitliche Entwicklungsmethoden und Bewertungen von Antriebssystemen betrachtet. Die Schwerpunkte lassen sich hierbei in folgende Kapitel gliedern:

- System Antriebsstrang
- System Bediener
- System Umgebung
- Systemkomponenten
- Entwicklungsprozess

**Empfehlungen für ergänzende Lehrveranstaltungen:**

- Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

**Literaturhinweise**
VDI-2241: "Schaltare fremdbetätigte Reibkupplungen und -bremsen", VDI Verlag GmbH, Düsseldorf

Geilker, U.: "Industriekupplungen - Funktion, Auslegung, Anwendung", Die Bibliothek der Technik, Band 178, verlag moderne industrie, 1999

## T 5.9 Teilleistung: Application of Density Functional Methods to Materials Modelling [T-MACH-106313]

**Verantwortung:** Dr. Pavel Vladimirov

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Quantum Mechanik

Festkörper Physik

## T 5.10 Teilleistung: Applied Materials Simulation [T-MACH-110929]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr.-Ing. Johannes Schneider

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103712 - Simulation

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182616 | Applied Materials Simulation | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Schulz, Gumbsch |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110929 | Applied Materials Simulation | | | Gumbsch |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Exercises for Applied Materials Simulation ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Applied Materials Simulation.

T-MACH-107671 – Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation darf nicht begonnen sein.

T-MACH-105527 – Angewandte Werkstoffsimulation darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110928 - Exercises for Applied Materials Simulation muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-105527 - Angewandte Werkstoffsimulation darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-107671 - Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Applied Materials Simulation

2182616, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Diese Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über verschiedene Simulationsmethoden im Bereich der Material- und Ingenieurwissenschaften geben. Hierbei werden numerische Verfahren vorgestellt und deren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und Größenskalen aufgezeigt und diskutiert. Anhand von theoretischen sowie praktischen Aspekten soll eine kritische Auseinandersetzung mit den Chancen und Herausforderungen der numerischen Werkstoffsimulation erfolgen.

Der/die Studierende kann

- verschiedene numerische Methoden beschreiben und deren Einsatzbereiche abgrenzen
- sich mithilfe der Finite Elemente Methode selbstständig Fragestellungen nähern sowie einfache Geometrien analysieren und diskutieren
- komplexe Prozesse der Umformtechnik und Crashsimulation nachvollziehen und das Struktur- und Materialverhalten diskutieren.
- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- die Anwendungsbereiche atomistischer Simulationsmethoden erläutern und unterschiedliche Modelle gegeneinander abgrenzen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen!

Präsenzzeit: 34 Stunden

Übung: 11 Stunden

Selbststudium: 165 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 35 Minuten

Hilfsmittel: keine

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Literaturhinweise**

1. D. Frenkel, B. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 2001
2. W. Kurz, D.J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publications, 1998
3. P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 1999
4. M. P. Allen, D. J. Tildesley: Computer simulation of liquids, Clarendon Press, 1996

## T 5.11 Teilleistung: Arbeitswissenschaft I: Ergonomie [T-MACH-105518]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2109035 | Arbeitswissenschaft I: Ergonomie | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Deml |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105518 | Arbeitswissenschaft I: Ergonomie | | | Deml |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105518 | Arbeitswissenschaft I: Ergonomie | | | Deml |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Arbeitswissenschaft I: Ergonomie

2109035, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

1. Grundlagen menschlicher Arbeit
2. Verhaltenswissenschaftliche Datenerhebung
3. Arbeitsplatzgestaltung
4. Arbeitsumweltgestaltung
5. Arbeitswirtschaft
6. Arbeitsrecht und Interessensvertretung

Lernziele:

Die Studierenden erwerben vor allem grundlegendes Wissen im Bereich der Ergonomie:

- Sie können Arbeitsplätze hinsichtlich kognitiver, physiologischer, anthropometrischer und sicherheitstechnischer Aspekte ergonomisch gestalten.
- Ebenso kennen sie physikalische und psychophysische Grundlagen (z. B. Lärm, Beleuchtung, Klima) im Bereich der Arbeitsumweltgestaltung.
- Die Studierenden sind zudem in der Lage, Arbeitsplätze arbeitswirtschaftlich zu bewerten, indem sie wesentliche Methoden des Zeitstudiums und der Entgeltfindung kennen und anwenden können.
- Schließlich erwerben sie auch einen ersten, überblickhaften Einblick in das deutsche Arbeitsrecht und die Organisation der überbetrieblichen Interessensvertretung.

Darüber hinaus lernen die Teilnehmer wesentliche Methoden der verhaltenswissenschaftlichen Datenerhebung (z. B. Eyetracking, EKG, Dual-Task-Paradigma) kennen.

**Organisatorisches**
Die Veranstaltung "Arbeitswissenschaft I: Ergonomie" findet in der ersten Hälfte des Semesters, **bis zum 22.12.2022** am Mittwoch und Donnerstag statt.

In der zweiten Hälfte des Semesters, **ab dem 28.12.2022** findet die Veranstaltung "Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation" am Mittwoch und Donnerstag statt.

- schriftliche Prüfung

- Die Vorlesung hat einen Arbeitsaufwand von 120 h (=4 LP).

**Mit einer gültigen KIT-E-Mail-Adresse können Sie das Passwort bei elisabeth.schlund@kit.edu schriftlich erfragen.**

**Literaturhinweise**
Die Kursmaterialien stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

## T 5.12 Teilleistung: Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation [T-MACH-105519]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2109036 | Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Deml |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105519 | Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation | | | Deml |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105519 | Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation | | | Deml |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation

2109036, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Lehrinhalt:

1. Grundlagen der Arbeitsorganisation
2. Empirische Forschungsmethoden
3. Individualebene
   - Personalauswahl
   - Personalentwicklung
   - Personalbeurteilung
   - Arbeitszufriedenheit und Arbeitsmotivation
4. Gruppenebene
   - Interaktion und Kommunikation
   - Führung von Mitarbeitern
   - Teamarbeit
5. Organisationsebene
   - Aufbauorganisation
   - Ablauforganisation
   - Produktionsorganisation

Lernziele:

Die Studierenden erwerben einen ersten Einblick in empirische Forschungsmethoden (z. B. Experimentaldesign, statistische Datenauswertung). Darüber hinaus erwerben sie vor allem grundlegendes Wissen im Bereich der Arbeitsorganisation:

- *Organisationsebene*. Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden auch grundlegendes Wissen im Bereich der Aufbau-, Ablauf- und Produktionsorganisation.
- *Gruppenebene*. Außerdem lernen sie wesentliche Aspekte der betrieblichen Teamarbeit kennen und kennen einschlägige Theorien aus dem Bereich der Interaktion und Kommunikation, der Führung von Mitarbeitern sowie der Arbeitszufriedenheit und -motivation.
- *Individualebene*. Schließlich lernen die Studierenden auch Methoden aus dem Bereich der Personalauswahl, -entwicklung und -beurteilung kennen.

**Organisatorisches**
Die Veranstaltung "Arbeitswissenschaft I: Ergonomie" findet in der ersten Hälfte des Semesters, **bis zum 22.12.2022**, am Mittwoch und Donnerstag statt.

In der zweiten Hälfte des Semesters, **ab dem 28.12.2022** findet die Veranstaltung "Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation" am Mittwoch und Donnerstag statt.

- schriftliche Prüfung

- Die Vorlesung hat einen Arbeitsaufwand von 120 h (=4 LP).

**Mit einer gültigen KIT-E-Mail-Adresse können Sie das Passwort bei elisabeth.schlund@kit.edu schriftlich erfragen.**

**Literaturhinweise**
Die Kursmaterialien stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

## T 5.13 Teilleistung: Atomistische Simulation und Molekulardynamik [T-MACH-105308]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr.-Ing. Johannes Schneider
Dr. Daniel Weygand

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2181740 | Atomistische Simulation und Molekulardynamik | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Weygand, Gumbsch |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76T-MACH-105308 | Atomistische Simulation und Molekulardynamik | | | Weygand, Gumbsch |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105308-W | Atomistische Simulation und Molekulardynamik (Wiederholung) | | | Weygand, Gumbsch |
| WS 22/23 | 76T-MACH-105308 | Atomistische Simulation und Molekulardynamik | | | Weygand, Gumbsch |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Atomistische Simulation und Molekulardynamik

2181740, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Die Vorlesung gibt eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik:

1. Einführung
2. Werkstoffphysik
3. MD Basics, Atom-Billard
   * Teilchen, Ort, Energie, Kräfte -- Paarpotenzial
   * Anfangs- und Randbedingungen
   * Zeitintegration
4. Algorithmisches
5. Statik, Dynamik, Thermodynamik
6. MD Output
7. Wechselwirkung zwischen Teilchen
   * Paarpotenziale -- Mehrkörperpotenziale
   * Quantenmechanische Prinzipien
   * Tight Binding Methoden
   * dissipative Partikeldynamik
8. Anwendung von teilchenbasierten Methoden

Übungen dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für ausführliche Rückfragen der Studierenden.

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden (z. Bsp. Molekulardynamik) erläutern.
- partikelbasierte Simulationsmethoden anwenden, um Fragstellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu bearbeiten.

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Übung: 22,5 Stunden
Selbststudium: 75 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Organisatorisches**
Die Vorlesung wird auf Englisch angeboten!

**Literaturhinweise**

1. Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Daan Frenkel and Berend Smit (Academic Press, 2001) wie alle guten MD Bücher stark aus dem Bereich der physikalischen Chemie motiviert und auch aus diesem Bereich mit Anwendungsbeispielen gefüllt, trotzdem für mich das beste Buch zum Thema!
2. Computer simulation of liquids, M. P. Allen and Dominic J. Tildesley (Clarendon Press, Oxford, 1996) Immer noch der Klassiker zu klassischen MD Anwendungen. Weniger stark im Bereich der Nichtgleichgewichts-MD.

## T 5.14 Teilleistung: Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe [T-MACH-102141]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Sven Ulrich
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2194643 | Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Ulrich |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102141 | Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe | | | Ulrich |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 min)

keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
Von den Erfolgskontrollen/Teilleistungen „Superharte Dünnschichtmaterialien“, „Superhard Thin Film Materials" und „Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe“ kann nur eine im Schwerpunkt abgelegt werden.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102103 - Superharte Dünnschichtmaterialien darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-111257 - Superhard Thin Film Materials darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe

2194643, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Die Blockveranstaltung findet in folgendem Zeitraum statt:

11.04.- 13.04.2022: jeweils von 8:00-16:00 Uhr;

Ort: online per MS-Teams

(KIT-Campus Nord, Geb. 681, SR 214, IAM-Angewandte Werkstoffphysik (IAM-AWP))

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 30 min.) zum vereinbarten Termin (nach §4(2), 2 SPO).

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Lehrinhalt:

Einführung

Werkstoffe und Verschleiß

Unlegierte und legierte Werkzeugstähle

Schnellarbeitsstähle

Stellite und Hartlegierungen

Hartstoffe

Hartmetalle

Schneidkeramik

Superharte Materialien

Neueste Entwicklungen

Präsenzzeit: 22 Stunden
Selbststudium: 98 Stunden

Lernziele: Vermittlung des grundlegenden Verständnisses des Aufbaus verschleißfester Werkstoffe, der Zusammenhänge zwischen Konstitution, Eigenschaften und Verhalten, der Prinzipien zur Erhöhung von Härte und Zähigkeit sowie der Charakteristiken der verschiedenen Gruppen der verschleißfesten Materialien.

Empfehlungen: keine

**Organisatorisches**
Aufgrund der aktuellen Situation findet die Blockveranstaltung online in folgendem Zeitraum statt:

11.04.-13.04.2022: jeweils von 8:00-16:00 Uhr;

Ort: online per MS-Teams

Anmeldung verbindlich bis zum 08.04.2022 unter sven.ulrich@kit.edu.

Nach der Anmeldung wird Ihnen der Link zur Vorlesung per E-Mail am 08.04.2022 mitgeteilt.

**Literaturhinweise**
Laska, R. Felsch, C.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig, 1981

Schedler, W.: Hartmetall für den Praktiker, VDI-Verlage, Düsseldorf, 1988

Schneider, J.: Schneidkeramik, Verlag moderne Industrie, Landsberg am Lech, 1995

Kopien der Abbildungen und Tabellen werden verteilt; Copies with figures and tables will be distributed

## T 5.15 Teilleistung: Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten [T-MACH-105150]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Sven Ulrich
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2177601 | Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Ulrich |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105150 | Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten | | | Ulrich |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 min)

keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten

2177601, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
mündliche Prüfung (ca. 30 min); keine Hilfsmittel
Lehrinhalt:
Einführung und Übersicht

Konzepte zur Oberflächenmodifizierung

Schichtkonzepte

Schichtmaterialien

Verfahren zur Oberflächenmodifizierung

Verfahren zur Schichtaufbringung

Methoden zur Charakterisierung der Schichten und Stoffverbunde

Stand der industriellen Werkzeug- und Bauteilbeschichtung

Neueste Entwicklungen der Beschichtungstechnologie
Präsenzzeit: 22 Stunden
Selbststudium: 98 Stunden
Lernziele:
Vermittlung des Basiswissens im Bereich des Oberflächen-Engineerings, des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Aufbau, Eigenschaften und Verhalten von Schutzschichten sowie des Verständnisses der vielfältigen Methoden zur Modifizierung, Beschichtung und Charakterisierung von Oberflächen.
Empfehlungen: keine

**Organisatorisches**
Falls die Vorlesung online stattfinden muss, bitte um Anmeldung unter sven.ulrich@kit.edu bis zum 24.10.22.

Den entsprechenden MS Teams Link erhalten Sie dann per E-Mail am 26.10.22.

**Literaturhinweise**
Bach, F.-W.: Modern Surface Technology, Wiley-VCH, Weinheim, 2006

Abbildungen und Tabellen werden verteilt; Copies with figures and tables will be distributed

## T 5.16 Teilleistung: Auslegung hochbelasteter Bauteile [T-MACH-105310]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Jarir Aktaa

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe
M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181745 | Auslegung hochbelasteter Bauteile | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Aktaa |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105310 | Auslegung hochbelasteter Bauteile | | | Aktaa |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Auslegung hochbelasteter Bauteile

2181745, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Inhalte der Vorlesung:

Regeln gängiger Auslegungsvorschriften

Klassische Stoffgesetze der Elasto-Plastizität und des Kriechens

Lebensdauerregeln für Kriechen, Ermüdung und Kriech-Ermüdung-Wechselwirkung

Fortgeschrittene Stoffgesetze der Thermo-Elasto-Viskoplastizität

Kontinuumsmechanische Stoffgesetze für die Schädigung bei hohen Temperaturen

Einsatz fortgeschrittener Stoffgesetze in FE-Programmen

Die Studierenden können die Regeln gängiger Auslegungsvorschriften für die Beurteilung von Bauteilen, die im Betrieb hohen thermo-mechanischen und/oder Bestrahlungsbelastungen unterliegen benennen. Sie verstehen, welche Stoffgesetze beim Stand der Technik sowie Stand der Forschung zur Abschätzung der unter diesen Belastungen auftretenden Verformung und Schädigung und zur Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer verwendet werden. Sie haben einen Einblick über den Einsatz dieser in der Regel nichtlinearen Stoffgesetze in Finite-Elemente-Programmen und können die wesentlichen Punkte, die dabei zu beachten sind beurteilen.

Voraussetzungen: Werkstoffkunde, Technische Mechanik II

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Organisatorisches**
Die Vorlesung findet ab dem 08.11.2022 statt

**Literaturhinweise**
Viswanathan, Damage Mechanisms and Life Assessment of High-Temperature Components, ASM International, 1989.

Lemaitre, J.; Chaboche J.L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

## T 5.17 Teilleistung: Automatisierte Produktionsanlagen [T-MACH-108844]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2150904 | Automatisierte Produktionsanlagen | 6 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / | Fleischer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-108844 | Automatisierte Produktionsanlagen | | | Fleischer |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (40 Minuten)

**Voraussetzungen**
"T-MACH-102162 - Automatisierte Produktionsanlagen" darf nicht begonnen sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Automatisierte Produktionsanlagen

2150904, SS 2022, 6 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von automatisierten Produktionsanlagen. In einem Grundlagenkapitel werden die grundlegenden Elemente zur Realisierung automatisierter Produktionsanlagen vermittelt. Hierunter fallen:

- Antriebs- und Steuerungstechnik
- Handhabungstechnik zur Handhabung von Werkstücken und Werkzeugen
- Industrierobotertechnik
- Qualitätssicherung in automatisierten Produktionsanlagen
- Automaten, Zellen, Zentren und Systeme zur Fertigung und Montage
- Strukturen von Mehrmaschinensystemen
- Projektierung von automatisierten Produktionsanlagen

Durch eine interdisziplinäre Betrachtung dieser Teilgebiete ergeben sich Schnittstellen zu Industrie 4.0 Ansätzen.
Im zweiten Teil der Vorlesung werden die vermittelten Grundlagen anhand praktisch ausgeführter Produktionsprozesse zur Herstellung von Komponenten im Automobilbau (Karosserie und Antriebstechnik) verdeutlicht und die automatisierten Produktionsanlagen zur Herstellung dieser Komponenten analysiert.
Im Bereich der KFZ-Antriebstechnik wird sowohl der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des konventionellen Verbrennungsmotors als auch der automatisierte Produktionsprozess zu Herstellung des zukünftigen Elektroantriebsstranges im KFZ für die Elektromobilität (Elektromotor und Batterie) betrachtet. Im Bereich des Karosseriebaus liegt der Fokus auf der Analyse der Prozesskette zur automatisierten Herstellung konventioneller Blech-Karosseriebauteile sowie zur automatisierten Herstellung von Karosseriebauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen.
Innerhalb von Übungen werden die Inhalte aus der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewendet.

**Lernziele:**

Die Studierenden …

- sind fähig, ausgeführte automatisierte Produktionsanlagen zu analysieren und ihre Bestandteile zu beschreiben.
- können die an ausgeführten Beispielen umgesetzte Automatisierung von Produktionsanlagen beurteilen und auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage, die Automatisierungsaufgaben in Produktionsanlagen und die zur Umsetzung erforderlichen Komponenten zu nennen.
- sind fähig, bzgl. einer gegebenen Aufgabenstellung die Projektierung einer automatisierten Produktionsanlage durchzuführen sowie die zur Realisierung erforderlichen Komponenten zu ermitteln.
- können Komponenten aus den Bereichen „Handhabungstechnik“, „Industrierobotertechnik“, „Sensorik“ und „Steuerungstechnik“ für einen gegebenen Anwendungsfall berechnen und auswählen.
- sind in der Lage, unterschiedliche Konzepte für Mehrmaschinensysteme zu vergleichen und für einen gegebenen Anwendungsfall geeignet auszuwählen.

**Arbeitsaufwand:**

**MACH:**
Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 177 Stunden
**WING:**
Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 207 Stunden

**Organisatorisches**
Start: 21.04.2022

Vorlesungstermine dienstags 8:00 Uhr und donnerstags 8:00 Uhr, Übungstermine donnerstags 09:45 Uhr.
Bekanntgabe der konkreten Übungstermine erfolgt in der ersten Vorlesung.

**Literaturhinweise**
**Medien:**
Skript zur Veranstaltung wird über (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt.

**Media:**
Lecture notes will be provided in Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/).

## T 5.18 Teilleistung: Automotive Engineering I [T-MACH-102203]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Gauterin
Dr.-Ing. Martin Gießler

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2113809 | Automotive Engineering I | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Gauterin, Gießler |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102203 | Automotive Engineering I | | | Gauterin |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-102203 | Automotive Engineering I | | | Gauterin |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Automotive Engineering I

2113809, WS 22/23, 4 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
1. Historie und Zukunft des Automobils

2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, aktive und passive Sicherheit

3. Antriebssysteme: Verbrennungsmotor, hybride und elektrische Antriebssysteme

4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

**Organisatorisches**
Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805] kombiniert werden.

Can not be combined with lecture [2113805] Grundlagen der Fahrzeugtechnik I.

**Literaturhinweise**

1. Robert Bosch GmbH: Automotive Handbook, 9th Edition, Wiley, Chichister 2015

2. Onori, S. / Serrao, L: / Rizzoni, G.: Hybrid Electric Vehicles - Energy Management Strategies, Springer London, Heidelberg, New York, Dordrecht 2016

3. Reif, K.: Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems - Function, Regulation and Components, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015

4. Gauterin, F. / Gießler, M. / Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Automotive Engineering I', KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Karlsruhe, jährlich aktualisiert

## T 5.19 Teilleistung: Bahnsystemtechnik [T-MACH-106424]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2115919 | Bahnsystemtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Heckele, Gratzfeld |
| WS 22/23 | 2115919 | Bahnsystemtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Heckele, Gratzfeld |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-106424 | Bahnsystemtechnik | | | Heckele, Gratzfeld |
| SS 2022 | 76-T-MACH-106425 | Bahnsystemtechnik (Wiederholungsprüfung) | | | Heckele, Gratzfeld |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-106424 | Bahnsystemtechnik | | | Heckele, Reimann, Gratzfeld |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfung: mündlich

Dauer: ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Bahnsystemtechnik

2115919, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

1. Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn
2. Betrieb: Transportaufgaben, Öffentlicher Personennahverkehr, Regionalverkehr, Fernverkehr, Güterverkehr, Betriebsplanung
3. Infrastruktur: Bahn- und Betriebsanlagen, Trassierungselemente (Gleisbögen, Überhöhung, Klothoide, Längsneigung), Bahnhöfe, (Bahnsteiglängen, Bahnsteighöhen), Lichtraumprofil und Fahrzeugbegrenzung
4. Rad-Schiene-Kontakt: Tragen des Fahrzeuggewichts, Übertragen der Fahr- und Bremskräfte, Führen des Radsatzes im Gleis, Rückführen des Stromes bei elektrischen Triebfahrzeugen
5. Fahrdynamik: Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstandskraft, Trägheitskraft, Typische Fahrzyklen (Nah-, Fernverkehr)
6. Betriebsführung: Elemente der Betriebsführung, Zugsicherung, Zugfolgeregelung, Zugbeeinflussung, European Train Control System, Sperrzeit, Automatisches Fahren
7. Bahnenergieversorgung: Energieversorgung von Schienenfahrzeugen, Vergleich Elektrische Traktion / Dieseltraktion, Bahnstromnetze (Gleichstrom, Wechselstrom mit Sonderfrequenz, Wechselstrom mit Landesfrequenz), System Stromabnehmer-Fahrleitung, Energieversorgung für Dieseltriebfahrzeuge

**Literaturhinweise**
Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

A bibliography is available for download (Ilias-platform).

### V Bahnsystemtechnik

2115919, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

1. Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn
2. Betrieb: Transportaufgaben, Öffentlicher Personennahverkehr, Regionalverkehr, Fernverkehr, Güterverkehr, Betriebsplanung
3. Infrastruktur: Bahn- und Betriebsanlagen, Trassierungselemente (Gleisbögen, Überhöhung, Klothoide, Längsneigung), Bahnhöfe, (Bahnsteiglängen, Bahnsteighöhen), Lichtraumprofil und Fahrzeugbegrenzung
4. Rad-Schiene-Kontakt: Tragen des Fahrzeuggewichts, Übertragen der Fahr- und Bremskräfte, Führen des Radsatzes im Gleis, Rückführen des Stromes bei elektrischen Triebfahrzeugen
5. Fahrdynamik: Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstandskraft, Trägheitskraft, Typische Fahrzyklen (Nah-, Fernverkehr)
6. Betriebsführung: Elemente der Betriebsführung, Zugsicherung, Zugfolgeregelung, Zugbeeinflussung, European Train Control System, Sperrzeit, Automatisches Fahren
7. Bahnenergieversorgung: Energieversorgung von Schienenfahrzeugen, Vergleich Elektrische Traktion / Dieseltraktion, Bahnstromnetze (Gleichstrom, Wechselstrom mit Sonderfrequenz, Wechselstrom mit Landesfrequenz), System Stromabnehmer-Fahrleitung, Energieversorgung für Dieseltriebfahrzeuge

**Literaturhinweise**
Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

A bibliography is available for download (Ilias-platform).

## T 5.20 Teilleistung: Basic Molecular Cell Biology [T-CHEMBIO-105199]

**Verantwortung:** Dr. Franco Weth
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 7148 | Basic Molecular Cell Biology KSOP | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Weth, Bastmeyer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 71KSOP-105199 | Basic Molecular Cell Biology | | | Weth |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Basic Molecular Cell Biology KSOP

7148, SS 2022, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
nach Vereinbarung

## T 5.21 Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2304207 | Batterien und Brennstoffzellen | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Krewer |
| WS 22/23 | 2304213 | Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Krewer, Lindner |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7300006 | Batterien und Brennstoffzellen | | | Krewer |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Batterien und Brennstoffzellen

2304207, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Die Vorlesung vermittelt einen praxisnahen Einblick in die aktuellen Anwendungsgebiete und Forschungsthemen von Brennstoffzellen und Batterien. Im Rahmen der Vorlesung werden Aufbau und Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern und Energiespeichern behandelt sowie Kenntnisse über Werkstoffe, Baukonzepte, Messverfahren, Messdatenanalyse und Modellierung vermittelt.

## T 5.22 Teilleistung: Batteries and Fuel Cells [T-CHEMBIO-112316]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Helmut Ehrenberg
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 5072 | Batteries and Fuel Cells | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Ehrenberg, Scheiba |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

## T 5.23 Teilleistung: Berufspraktikum [T-MACH-107764]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103838 - Berufspraktikum

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 12 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-107764 | Berufspraktikum | Gruber |

**Erfolgskontrolle(n)**
Vorlage der Praktikumsdokumente (Ausbildungsvertrag, Tätigkeitsnachweis, Praktikumszeugnis) sowie Ablegen eines Praktikumsberichtes in Form einer Kurzpräsentation (ca. 10 min) und eines schriftlichen Berichtes.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Im Rahmen des Masterstudiums ist ein Berufspraktikum gemäß SPO § 14a zu absolvieren. Die vorgeschriebene Mindestdauer beträgt 9 Wochen. Ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte der Praktikant den auszubildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um die berufspraktischen Tätigkeit im erforderlichen Umfang durchführen zu können.

Das Praktikantenamt vermittelt keine Praktikumsplätze. Die Studierenden müssen sich selbst mit der Bitte um einen geeigneten Praktikantenplatz an einen Betrieb wenden. Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer der berufspraktischen Tätigkeit festgelegt. Betrieb steht hier synonym für Ingenieurbüros, Unternehmen, Behörden etc. Das Berufspraktikum kann allerdings nicht an einer Einrichtung des KIT absolviert werden.

# T 5.24 Teilleistung: Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren [T-MACH-105184]

**Verantwortung:** Hon.-Prof. Dr. Bernhard Ulrich Kehrwald
Dr.-Ing. Heiko Kubach

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Kolbenmaschinen

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2133108 | Betriebsstoffe für motorische Antriebe | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kehrwald |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105184 | Betriebsstoffe für motorische Antriebe | | | Kehrwald |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, Dauer ca. 25 min., keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Betriebsstoffe für motorische Antriebe

2133108, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Vorgestellt werden auch elektrische Antriebe und Brennstoffzellen-Antrieb mit den zugehörigen Betriebsstoffen

- Einführung, Grundlagen, Primärenergie und Energieketten
- Anschauliche Chemie der Kohlenwasserstoffe
- Fossile Energieträger, Exploration, Verarbeitung, Normen
- Betriebsstoffe nicht fossil, regenerativ, alternativ
- Kraftstoffe, Schmierstoffe, Kühlmittel, AdBlue
- Laboranalytik, Testing, Prüfstände und Messtechnik
- Exkursion Prüffelder für motorische Antriebe 0,5 bis 3.500 kW

**Literaturhinweise**
Skript

## T 5.25 Teilleistung: Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur [T-MACH-105651]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Claus Mattheck
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2181708 | Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur | 3 SWS | Seminar / Praktikum (S/P) / 🗣 | Mattheck |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105651 | Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur | | | Mattheck |

Legende: 💻 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Kolloquium, unbenotet.

**Voraussetzungen**
Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung über ILIAS ist erforderlich; bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten (gemäß SPO) statt.

Vor Anmeldung im SP 26 (MACH) oder SP 01 (MWT) muss die Teilnahme am Seminar bestätigt sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur

2181708, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Seminar / Praktikum (S/P)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt.

Die vorläufige Anmeldung erfolgt nicht über ILIAS sondern per Mail an
Claus.Mattheck@kit.edu, u.a.mit Angabe von:
Studiengang
Matrikelnummer
SP 26(MACH) bzw. SP 01 (MWT) bzw. "Sonstiges"

Bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten (gemäß SPO) statt.

Vor der Anmeldung im SP 26 (MACH) bzw. SP 01 (MWT) über den SP-Planer bzw. direkt im Prüfungsaccount (QISPOS) muss durch das Institut die Teilnahme am Seminar bestätigt sein.

* Mechanik und Wuchsgesetze der Bäume
* Körpersprache der Bäume
* Versagenskriterien und Sicherheitsfaktoren
* Computersimulation adaptiven Wachstums
* Kerben und Schadensfälle
* Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur
* Computerfreie Bauteiloptimierung
* Universalformen der Natur
* Schubspannungsbomben in Faserverbunden
* Optimale Faserverläufe in Natur und Technik
* Bäume, Hänge, Deiche, Mauern und Rohrleitungen

Die Studierenden können die in der Natur verwirklichten mechanischen Optimierungen benennen und verstehen. Die Studierenden können die daraus abgeleiteten Denkwerkzeuge analysieren und diese für einfache technische Fragestellungen anwenden.

Präsenzzeit: 30 Stunden
Selbststudium: 90 Stunden

## T 5.26 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2141864 | BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Guber, Ahrens |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-100966 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I | | | Guber |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin

2141864, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Literaturhinweise**
Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

# T 5.27 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [T-MACH-100967]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2142883 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🖥 | Guber, Ahrens |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-100967 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II | | | Guber |

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schritliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II

**Vorlesung (V) Online**

2142883, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofuidische Systeme:
Lab-CD, Proteinkristallisation,
Microarray, BioChips
Tissue Engineering
Biohybride Zell-Chip-Systeme
Drug Delivery Systeme
Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren
Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen
in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie
Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)
und Infusionstherapie
Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik
Neurobionik / Neuroprothetik
Nano-Chirurgie

**Organisatorisches**
Die Vorlesung findet im Sommersemester aufgrund der aktuellen Situation bis auf Weiteres **online** statt. Zu jedem Vorlesungstermin werden via ILIAS die jeweiligen Folien im PDF-Format zur Verfügung gestellt.

Die Vorlesung wird voraussichtlich mit der Software ZOOM oder MS Teams zu den im Vorlesungsverzeichnis angekündigten Terminen (hier: Montag 11:30 - 13:00 Uhr) durchgeführt werden. Weitere Informationen werden sobald wie möglich via ILIAS zur Verfügung gestellt.

**Literaturhinweise**
Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
Springer-Verlag, 1994

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

# T 5.28 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2142879 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🖥 | Guber, Ahrens |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-100968 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III | | | Guber |

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III

**Vorlesung (V)**
**Online**

2142879, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven
Therapie (MIT):
Minimal Invasive Chirurgie (MIC)
Neurochirurgie / Neuroendoskopie
Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie
NOTES
Operationsroboter und Endosysteme
Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz)
und Qualitätsmanagement

**Organisatorisches**
Die Vorlesung findet im Sommersemester aufgrund der aktuellen Situation bis auf Weiteres **online** statt. Zu jedem Vorlesungstermin werden via ILIAS die jeweiligen Folien im PDF-Format zur Verfügung gestellt.
Die Vorlesung wird voraussichtlich mit der Software ZOOM oder MS Teams zu den im Vorlesungsverzeichnis angekündigten Terminen (hier: Montag: 14:00 - 15:30 Uhr) durchgeführt werden. Weitere Informationen werden sobald wie möglich via ILIAS zur Verfügung gestellt.

**Literaturhinweise**
Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
Springer-Verlag, 1994
M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

## T 5.29 Teilleistung: Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler [T-MACH-102172]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Hendrik Hölscher
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-102172 | Einführung in die Bionik | Hölscher |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-102172 | Einführung in die Bionik | Hölscher |

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche oder mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.30 Teilleistung: Bruch- und Schädigungsmechanik [T-BGU-100087]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Seelig
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 8243100087 | Bruch- und Schädigungsmechanik | Seelig |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 45 min.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
keine

**Anmerkungen**
keine

## T 5.31 Teilleistung: CAE-Workshop [T-MACH-105212]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2147175 | CAE-Workshop | 3 SWS | Block (B) / 🗣 | Albers, Mitarbeiter |
| WS 22/23 | 2147175 | CAE-Workshop | 3 SWS | Block (B) / 🗣 | Albers, Mitarbeiter |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105212 | CAE-Workshop | | | Albers |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (mit praktischem Teil am Computer), Dauer 60 min

**Voraussetzungen**
Keine

**Anmerkungen**
Für eine erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung ist eine durchgängige Anwesenheit an den Workshoptagen erforderlich. Teilnehmerzahl beschränkt. Auswahl erfolgt nach einem Auswahlverfahren

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V CAE-Workshop

2147175, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Block (B)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Inhalt:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Abaqus Optimierungspaket

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Elemente Analyse und Strukturoptimierung inindustriegebräuchlicher Software zu lösen.
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 88,5 h

Prüfung: 1h in der Regel schriftlich

**Organisatorisches**
Wir empfehlen den Workshop ab dem 5. Semester.

Anmeldung erforderlich. Weitere Informationen siehe IPEK-Homepage.

Anwesenheitspflicht

**Literaturhinweise**
Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.
Content is provided on Ilias.

V **CAE-Workshop** **Block (B)**
2147175, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz**

**Inhalt**
Inhalt:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Abaqus Optimierungspaket

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Elemente Analyse und Strukturoptimierung inindustriegebräuchlicher Software zu lösen.
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 88,5 h

Prüfung: 1h in der Regel schriftlich

**Organisatorisches**
Wir empfehlen den Workshop ab dem 5. Semester.

Anmeldung erforderlich. Weitere Informationen siehe IPEK-Homepage.

Anwesenheitspflicht

**Literaturhinweise**
Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

Content is provided on Ilias.

# T 5.32 Teilleistung: Computational Condensed Matter Physics [T-PHYS-109895]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Wenzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 12 | Drittelnoten | Unregelmäßig | 1 Sem. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 4023161 | Computational Condensed Matter Physics | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Wenzel |
| SS 2022 | 4023162 | Übungen zu Computational Condensed Matter Physics | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Wenzel |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Falls dieses Modul Teil des Schwerpunkt- oder Ergänzungsfachs ist, werden die Leistungspunkte durch die zugehörige Prüfung (mündlich, schriftlich oder anderer Art) erworben. Ansonsten müssen die Übungen, Computerübungen, Praktika oder ggf. Abschlussvorträge erfolgreich absolviert werden.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse der Quantenmechanik und Festkörpertheorie.

## T 5.33 Teilleistung: Computational Photonics, without ext. Exercises [T-PHYS-106131]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Carsten Rockstuhl
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Unregelmäßig | 1 |

## T 5.34 Teilleistung: Datenanalyse für Ingenieure [T-MACH-105694]

**Verantwortung:** Stefan Meisenbacher
apl. Prof. Dr. Ralf Mikut
apl. Prof. Dr. Markus Reischl

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2106014 | Datenanalyse für Ingenieure | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / ✿ | Mikut, Reischl, Meisenbacher |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105694 | Datenanalyse für Ingenieure | | | Mikut, Reischl |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (Dauer: 1h)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Datenanalyse für Ingenieure

2106014, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
**Lerninhalt:**

- Einführung und Motivation
- Begriffe und Definitionen (Arten von mehrdimensionalen Merkmalen - Zeitreihen und Bilder, Einteilung Problemstellungen)
- Einsatzszenario: Problemformulierungen, Merkmalsextraktion, -bewertung, -selektion und -transformation, Distanzmaße, Bayes-Klassifikation, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Cluster-Verfahren, Regression, Validierung
- 14tägige Rechnerübungen und Anwendungen (Software-Übung mit SciXMiner): Import von Daten, Verschiedene Benchmarkdatensätze, Steuerung Handprothese, Energieprognose
- 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung

**Lernziele:**

Die Studierenden können die Methoden der Datenanalyse zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Data-Mining-Methoden zur Analyse von Einzelmerkmalen und Zeitreihen mit Klassifikations-, Cluster- und Regressionsverfahren inkl. einer Auswahl praxisrelevanter Verfahren (Bayes-Klassifikatoren, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Fuzzy-Regelbasen) als auch Einsatzszenarien zur Beherrschung praktischer Problemstellungen (Datenaufbereitung, Validierungen).

**Literaturhinweise**

Vorlesungsunterlagen (ILIAS)

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe.

2008 (PDF frei im Internet)

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin u.a.: Springer. 2000

Burges, C.: A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition. Knowledge Discovery and Data Mining 2(2) (1998), S. 121–167

Tatsuoka, M. M.: Multivariate Analysis. Macmillan. 1988

Mikut, R.; Loose, T.; Burmeister, O.; Braun, S.; Reischl, M.: Dokumentation der MATLAB-Toolbox SciXMiner. Techn. Ber., Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. 2006 (Internet)

# T 5.35 Teilleistung: Einführung in die Finite-Elemente-Methode [T-MACH-105320]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2162282 | Einführung in die Finite-Elemente-Methode | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Langhoff, Böhlke |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105320 | Einführung in die Finite-Elemente-Methode | | | Böhlke, Langhoff |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (90 min)

Klausurzulassung: bestandene Studienleistung "Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode" (T-MACH-110330)

**Voraussetzungen**
Das Bestehen der Studienleistung "Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode" (T-MACH-110330) ist Klausurvorleistung.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110330 - Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Anmerkungen**
Kenntnisse aus den Vorlesungen "Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide" und "Mathematische Methoden der Kontinuusmmechanik" und den jeweils begleitenden Übungsveranstaltungen werden vorausgesetzt

Aus Kapazitätsgründen kann es sein, dass nicht alle Studierenden dieser Lehrveranstaltung zu den Rechnerübungen zugelassen werden können. Studierende des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau, die den Schwerpunkt Kontinuumsmechanik (SP-Nr 13) gewählt haben, werden in jedem Fall zu den Rechnerübungen zugelassen.
Sollten darüber hinaus weitere Plätze in den Rechnerübungen zu dieser Lehrveranstaltung zur Verfügung stehen, so werden diese gemäß der BSc-Durchschnittsnote vergeben.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Einführung in die Finite-Elemente-Methode

2162282, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

- Einführung und Motivation, Elemente der Tensorrechnung
- Diskrete FEM: Stab- und Federsysteme
- Formulierungen eines Randwertproblems (1D)
- Approximationsansätze in der FEM
- FEM für skalare und vektorwertige Feldprobleme
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme

**Literaturhinweise**


- Fish, J., Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, Wiley 2007
- Jung, M., Langer, U.: Methode der finiten Elemente für Ingenieure: Eine Einführung in die numerischen Grundlagen und Computersimulation, Teubner 2013
- Braess, D.: Finite Elemente -- Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer 2013
- Gustafsson, B.: Fundamentals of Scientific Computing, Springer 2011

# T 5.36 Teilleistung: Einführung in die Materialtheorie [T-MACH-105321]

**Verantwortung:** apl. Prof. Marc Kamlah
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182732 | Einführung in die Materialtheorie | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kamlah |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105321 | Einführung in die Materialtheorie | | | Kamlah |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Einführung in die Materialtheorie

2182732, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Nach einer kurzen Einführung in die Kontinuumsmechanik kleiner Deformationen wird zunächst die Einteilung in elastische, viskoelastische, plastische und viskoplastische Materialmodelle der Festkörpermechanik diskutiert. Anschließend werden der Reihe nach die vier Gruppen der elastischen, viskoelastischen, plastischen und viskoplastischen Materialmodelle motiviert und mathematisch formuliert. Ihre Eigenschaften werden anhand von elementaren analytischen Lösungen und Beispielen demonstriert.

Die Studierenden können für ein vorgelegtes Berechnungsproblem beurteilen, welches Materialmodell (Stoffgesetz) in Abhängigkeit von Materialauswahl und Belastung verwendet werden sollte. Bei Berechnungsprogrammen wie zum Beispiel kommerziellen Finite-Elemente-Programmen können die Studierenden die Dokumenation zu den implementierten Materialmodellen verstehen und die Auswahl auf der Basis ihres Wissens treffen. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Enwicklung von Materialmodellen.

Voraussetzungen: Technische Mechanik; Höhere Mathematik

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Literaturhinweise**
[1] Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer
[2] Skript

# T 5.37 Teilleistung: Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields [T-ETIT-100640]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2308263 | Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Pauli |
| WS 22/23 | 2308265 | Exercise for 2308263 Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields | 1 SWS | Übung (Ü) / ✂ | Pauli, Giroto de Oliveira |

Legende: 🖥 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie.

## T 5.38 Teilleistung: Elektronenmikroskopie I und II, mit Übungen [T-PHYS-111915]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Yolita Eggeler
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 16 | Drittelnoten | Unregelmäßig | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 4027021 | Elektronenmikroskopie II | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Eggeler |
| SS 2022 | 4027022 | Übungen zu Elektronenmikroskopie II | 2 SWS | Übung (Ü) / | Eggeler |
| WS 22/23 | 4027011 | Elektronenmikroskopie I | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Eggeler |
| WS 22/23 | 4027012 | Übungen zu Elektronenmikroskopie I | 2 SWS | Übung (Ü) / | Eggeler |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 60 Minuten.

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.39 Teilleistung: Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I, ohne Übungen [T-PHYS-102578]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Matthieu Le Tacon
Prof. Dr. Wolfgang Wernsdorfer
Prof. Dr. Wulf Wulfhekel

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Drittelnoten | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 4021011 | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Le Tacon, Willke |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.40 Teilleistung: Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II, ohne Übungen [T-PHYS-104423]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Matthieu Le Tacon
Dr. Johannes Rotzinger
Prof. Dr. Alexey Ustinov
Prof. Dr. Wolfgang Wernsdorfer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 4021111 | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Ustinov |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.41 Teilleistung: Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) [T-MACH-105151]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Meike Kramer
Dr. Frank Schönung

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2117500 | Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🖥 | Kramer, Schönung |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min.) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Der Besuch der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik I“ (T-MACH-109919) wird empfohlen.

**Anmerkungen**
Bitte beachten Sie die Informationen auf der IFL Homepage der Lehrveranstaltung für evtl. Terminänderungen zu einer Blockveranstaltung und/oder einer Begrenzung der Teilnehmerzahl.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi)

**Vorlesung (V)**
**Online**

2117500, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Der Besuch der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik“ wird empfohlen.

**Organisatorisches**
Blockveranstaltung 2021/2022. Die Veranstaltung wird im Januar als Online Veranstaltung (Link wird im ILIAS Kurs bereitgestellt) stattfinden. Termine

12.01.2022: 16:00 - 18:00 Uhr

14.01.2022: 16:00 - 18:00 Uhr

17.01.2022: 16:00 - 19:00 Uhr

18.01.2022: 16:00 - 19:00 Uhr

21.01.2022: 16:00 - 19:00 Uhr

24.01.2022: 16:00 - 19:00 Uhr

26.01.2022: 16:00 - 19:00 Uhr

28.01.2022: 16:00 - 18:00 Uhr

31.01.2022: 16:00 - 18:00 Uhr (als Fragestunde)

**Literaturhinweise**
Keine.

## T 5.42 Teilleistung: Exercises for Applied Materials Simulation [T-MACH-110928]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr.-Ing. Johannes Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103712 - Simulation
**Voraussetzung für:** T-MACH-110929 - Applied Materials Simulation

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182616 | Applied Materials Simulation | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Schulz, Gumbsch |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110928 | Exercises for Applied Materials Simulation | | | Gumbsch |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
T-MACH-107671 – Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107671 - Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Applied Materials Simulation

2182616, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Diese Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über verschiedene Simulationsmethoden im Bereich der Material- und Ingenieurwissenschaften geben. Hierbei werden numerische Verfahren vorgestellt und deren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und Größenskalen aufgezeigt und diskutiert. Anhand von theoretischen sowie praktischen Aspekten soll eine kritische Auseinandersetzung mit den Chancen und Herausforderungen der numerischen Werkstoffsimulation erfolgen.

Der/die Studierende kann

- verschiedene numerische Methoden beschreiben und deren Einsatzbereiche abgrenzen
- sich mithilfe der Finite Elemente Methode selbstständig Fragestellungen nähern sowie einfache Geometrien analysieren und diskutieren
- komplexe Prozesse der Umformtechnik und Crashsimulation nachvollziehen und das Struktur- und Materialverhalten diskutieren.
- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- die Anwendungsbereiche atomistischer Simulationsmethoden erläutern und unterschiedliche Modelle gegeneinander abgrenzen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen!

Präsenzzeit: 34 Stunden

Übung: 11 Stunden

Selbststudium: 165 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 35 Minuten

Hilfsmittel: keine

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Literaturhinweise**

1. D. Frenkel, B. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 2001
2. W. Kurz, D.J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publications, 1998
3. P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 1999
4. M. P. Allen, D. J. Tildesley: Computer simulation of liquids, Clarendon Press, 1996

# T 5.43 Teilleistung: Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria [T-MACH-110924]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103710 - Thermodynamik
**Voraussetzung für:** T-MACH-110925 - Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2194721 | Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Seifert, Franke |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110924 | Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | | | Seifert |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
T-MACH-107669 Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107669 - Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria

**Übung (Ü)**
**Präsenz**

2194721, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
1. Ternäre Phasendiagramme
- Vollständige Mischbarkeit
- Eutektische Systeme
2. Thermodynamik der Lösungsphasen
3. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluss der Gasphase
4. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen

In dieser Übung wird die Konstruktion von isothermen Schnitten und Temperatur-Konzentration-Schnitten in ternären Materialsystemen behandelt. Die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen werden berechnet.

Empfehlungen:

- Vorlesung Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte
- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 46 Stunden

**Literaturhinweise**

1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)

2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

# T 5.44 Teilleistung: Exercises for Materials Characterization [T-MACH-110945]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jens Gibmeier
Prof. Dr. Reinhard Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103714 - Werkstoffanalytik
**Voraussetzung für:** T-MACH-110946 - Materials Characterization

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173432 | Tutorials and Lab Courses for "Materials Characterization" | 1 SWS | Übung (Ü) / ✿ | Gibmeier |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Regelmäßige Teilnahme

**Voraussetzungen**
T-MACH-107685 – Übungen zu Werkstoffanalytik darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107685 - Übungen zu Werkstoffanalytik darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Tutorials and Lab Courses for "Materials Characterization"

2173432, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
s. Vorlesung "Werkstoffanalytik" (V-Nr. 2174586)

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben).
Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## T 5.45 Teilleistung: Exercises for Microstructure-Property-Relationships [T-MACH-110930]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103713 - Eigenschaften
**Voraussetzung für:** T-MACH-110931 - Microstructure-Property-Relationships

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2177021 | Exercises in Microstructure-Property-Relationships | 1 SWS | Übung (Ü) / | Kirchlechner, Wagner, Gruber |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Bestehen eines mündlichen Abschlusskolloquiums

**Voraussetzungen**
T-MACH-107683 – Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107683 - Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Exercises in Microstructure-Property-Relationships

2177021, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Übungen zur Vorlesung Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen LV Nr. 2177020.

# T 5.46 Teilleistung: Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations [T-MACH-110926]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Bronislava Gorr
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103711 - Kinetik
**Voraussetzung für:** T-MACH-110927 - Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2194723 | Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations, Corrosion | 1 SWS | Übung (Ü) / ✿ | Gorr, Martini |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110926 | Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations | | | Gorr |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
T-MACH-107632 – Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107632 - Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations, Corrosion

2194723, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
1. Ficksche Gesetze
2. Berechnung von Diffusionskoeffizienten
3. Diffusion und Erstarrungsvorgänge

Empfehlungen: Vorlesung Festkörperreaktionen/Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion; Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Vorlesung Physikalische Chemie

Vertiefung der Vorlesung anhand durchgerechneter Beispiele

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 46 Stunden

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript;

Lecture notes

## T 5.47 Teilleistung: Experimentelles metallographisches Praktikum [T-MACH-105447]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
Dr.-Ing. Fabian Mühl

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2175590 | Experimentelles metallographisches Praktikum | 3 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Heilmaier, Kauffmann |
| WS 22/23 | 2175590 | Experimentelles metallographisches Praktikum | 3 SWS | Praktikum (P) / ✂ | Kauffmann |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105447 | Experimentelles metallographisches Praktikum | | | Heilmaier, Kauffmann |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Kolloquium zu jedem Versuch, ca. 60 Minuten, Protokoll

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Experimentelles metallographisches Praktikum

2175590, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Praktikum (P)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Inhalt des Praktikums ist die Analyse von metallischen Werkstoffen vom Trennen der Probe bis zur lichtmikroskopischen bzw. rasterelektronenmikroskopischen Analyse. Die Präparation von Proben wird an zwei Versuchtagen durchlaufen. Die Durchführung der Licht- und Rasterelektronenmikroskopie nimmt zwei weitere Versuchstage in Anspruch. Die gewonnenen Ergebnisse werden durch die Studierenden ausgewertet und es erfolgt an einem weiteren Versuchtag eine ausführlich Besprechung der Ergebnisse mit den Betreuern. Die Ergebnisse des Praktikums werden in Form von Einzelprotokollen dokumentiert.

Die Grundlagen eignet sich der Studierende vorab an - sie werden in einem Online-Kolloquium vor dem Beginn des Praktikums abgefragt und sind Voraussetzung für die Teilnahme. Zur Orientierung und Aneignung erster Grundlagen steht ein Skript zur Verfügung. die weiterführende Literatur ist zu beachten.

**Lernziele:**

Die Studierenden können in diesem Laborkurs metallografische Standardpräparationen durchführen und quantitativen Gefügeanalyse selbständig mit selbst gewählten Werkzeugen durchführen. Sie sind in der Lage geätzte und ungeätzte Gefüge bezüglich mikroskopischer Merkmale zu interpretieren und können Zusammenhänge zwischen Wärmebehandlungen, den daraus resultierenden Gefügen, und mechanischen sowie physikalischen Eigenschaften der untersuchten Werkstoffe bewerten.

**Voraussetzungen:**

Werkstoffkunde I und II oder Materialphysik und Metalle

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 25 Stunden
Selbststudium: 95 Stunden

**Organisatorisches**
Anmeldung erfolgt bis spätestens 24.04.2022 vor dem Beginn des Sommersemesters durch eine Mail mit Angabe von Name, Immatrikulations-Nr., Studiengang, Semester, Anrechnung als Fachpraktikum, Laborpraktikum oder Schwerpunkt an alexander.kauffmann@kit.edu. Das Praktikum ist kapazitätsbegrenzt. Das Praktikum hat folgende Bestandteile: (i) Online-Test in ILIAS, (ii) 4 bis 5 Versuchstage in Präsenz oder Online sowie (iii) Einzelprotokoll mit spezifischen Auswerteaufgaben zu den Tätigkeiten im Labor.

Weitere Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie hier: https://www.iam.kit.edu/wk/lehre.php

**Literaturhinweise**
Praktikumsskript

Weiterführende Informationen gibt es hier:

G. Gottstein: „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen“, Springer (2014)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36603-1 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

J. Freudenberger: „Skript zur Vorlesung Physikalische Werkstoffeigenschaften“, IFW Dresden (2004)
https://www.ifw-dresden.de/de/ifw-institutes/ikm/lectures/vorlesungsskript-physikalische-werkstoffeigenschaften

P. Haasen: „Physikalische Metallkunde“, Cambridge University Press (2003)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC309606810

R.W. Cahn, P. Haasen (Editoren): „Physical Metallurgy“, Serie, North Holland (1996)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC052463656

D. A. Porter, K. Easterling: „Phase Transformation in Metals and Alloys“, Chapman & Hall (2009)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC27759961X

E. Hornbogen, H. Warlimont: „Metalle: Struktur und Eigenschaften von Metallen und Legierungen“, Springer (2016)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-47952-0 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner: „Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen“, Springer (2012)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-22561-1 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

H.-J. Bargel, G. Schulze: „Werkstoffkunde“, Springer (2012)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-17717-0 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

J. Rösler, H. Harders, M. Bäker: „Mechanisches Verhalten der Werkstoffe“, Springer Vieweg (2016)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-13795-3 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

## V Experimentelles metallographisches Praktikum

2175590, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Praktikum (P)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Inhalt des Praktikums ist die Analyse von metallischen Werkstoffen vom Trennen der Probe bis zur lichtmikroskopischen bzw. rasterelektronenmikroskopischen Analyse. Die Präparation von Proben wird an zwei Versuchtagen durchlaufen. Die Durchführung der Licht- und Rasterelektronenmikroskopie nimmt zwei weitere Versuchstage in Anspruch. Die gewonnenen Ergebnisse werden durch die Studierenden ausgewertet und es erfolgt an einem weiteren Versuchtag eine ausführlich Besprechung der Ergebnisse mit den Betreuern. Anschließend folgen ein bis zwei Praktikumstage eigenständiger metallographischer Präparation industriell relevanter Werkstoffe. Die Ergebnisse des Praktikums werden in Form von Einzelprotokollen dokumentiert.

Die Grundlagen eignet sich der Studierende vorab an - sie werden in einem Online-Kolloquium vor dem Beginn des Praktikums abgefragt und sind Voraussetzung für die Teilnahme. Zur Orientierung und Aneignung erster Grundlagen steht ein Skript zur Verfügung. die weiterführende Literatur ist zu beachten.

**Lernziele:**

Die Studierenden können in diesem Laborkurs metallografische Standardpräparationen durchführen und quantitativen Gefügeanalyse selbständig mit selbst gewählten Werkzeugen durchführen. Sie sind in der Lage geätzte und ungeätzte Gefüge bezüglich mikroskopischer Merkmale zu interpretieren und können Zusammenhänge zwischen Wärmebehandlungen, den daraus resultierenden Gefügen, und mechanischen sowie physikalischen Eigenschaften der untersuchten Werkstoffe bewerten.

**Voraussetzungen:**

Werkstoffkunde I und II oder Materialphysik und Metalle

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 25 Stunden
Selbststudium: 95 Stunden

**Organisatorisches**
Anmeldung erfolgt bis spätestens 30.10.2022 durch eine Mail mit Angabe von Name, Immatrikulations-Nr., Studiengang, Semester an alexander.kauffmann@kit.edu. Das Praktikum ist kapazitätsbegrenzt. Das Praktikum hat folgende Bestandteile: (i) Online-Test in ILIAS, (ii) 5 bis 7 Versuchstage in Präsenz sowie (iii) Einzelprotokoll mit spezifischen Auswerteaufgaben zu den Tätigkeiten im Labor.

Weitere Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie hier: https://www.iam.kit.edu/wk/lehre.php

**Literaturhinweise**
Praktikumsskript

Weiterführende Informationen gibt es hier:

G. Gottstein: „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen“, Springer (2014)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36603-1 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

J. Freudenberger: „Skript zur Vorlesung Physikalische Werkstoffeigenschaften“, IFW Dresden (2004)
https://www.ifw-dresden.de/de/ifw-institutes/ikm/lectures/vorlesungsskript-physikalische-werkstoffeigenschaften

P. Haasen: „Physikalische Metallkunde“, Cambridge University Press (2003)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC309606810

R.W. Cahn, P. Haasen (Editoren): „Physical Metallurgy“, Serie, North Holland (1996)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC052463656

D. A. Porter, K. Easterling: „Phase Transformation in Metals and Alloys“, Chapman & Hall (2009)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC27759961X

E. Hornbogen, H. Warlimont: „Metalle: Struktur und Eigenschaften von Metallen und Legierungen“, Springer (2016)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-47952-0 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner: „Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen“, Springer (2012)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-22561-1 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

H.-J. Bargel, G. Schulze: „Werkstoffkunde“, Springer (2012)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-17717-0 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

J. Rösler, H. Harders, M. Bäker: „Mechanisches Verhalten der Werkstoffe“, Springer Vieweg (2016)
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-13795-3 (frei über die KIT-Lizenz abrufbar)

## T 5.48 Teilleistung: Experimentelles Schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen [T-MACH-102099]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Dietrich
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173560 | Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen | 3 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Dietrich, Schulze |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Ausstellung eines Scheins nach Begutachtung des Praktikumsberichts.

**Voraussetzungen**
Hörerschein in Schweißtechnik (Die Teilnahme an der Veranstaltung Schweißtechnik I/II wird vorausgesetzt.).

**Anmerkungen**
Das Labor wird jährlich zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten. Die Anmeldung erfolgt während der Vorlesungszeit im Sekretariat des Instituts für Angewandte Materialien-Werkstoffkunde. Das Labor findet statt in der Handwerkskammer Karlsruhe unter Nutzung der dort vorhandenen Ausstattung.

Es ist festes Schuhwerk und lange Kleidung erforderlich!

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen

**Praktikum (P)**
**Präsenz**

2173560, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Das Labor wird jährlich zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten. Die Anmeldung erfolgt während der Vorlesungszeit im Sekretariat des Instituts für Angewandte Materialien-Werkstoffkunde. Das Labor findet statt in der Handwerkskammer Karlsruhe unter Nutzung der dort vorhandenen Ausstattung.

**Lernziele:**

Die Studierenden können gängige Schweißverfahren und deren Anwendbarkeit beim Fügen verschiedener metallischer Werkstoffe nennen. Die Studierenden können die verschiedenen Schweißverfahren hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile miteinander vergleichen. Die Studierenden haben selber mit verschiedenen Schweißverfahren geschweißt.

**Voraussetzungen:**

Hörerschein in Schweißtechnik I

Es ist festes Schuhwerk und lange Kleidung erforderlich!

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 31,5 Stunden
Vorbereitung: 8,5 Stunden
Praktikumsbericht: 80 Stunden

**Literaturhinweise**
wird im Praktikum ausgegeben

## T 5.49 Teilleistung: Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices [T-ETIT-103613]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2313760 | Fabrication and Characterization of Optoelectronic Devices | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Paetzold |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313760 | Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices | | | Paetzold |
| WS 22/23 | 7313760 | Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices | | | Paetzold |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.50 Teilleistung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [T-MACH-105237]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Frank Henning
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbautechnologie
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2113102 | Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Henning |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105237 | Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe | | | Henning |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105237 | Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe | | | Henning |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 90 min

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe

2113102, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

Leichtbaustrategien
- Stoffleichtbau
- Formleichtbau
- Konzeptleichtbau
- Multi-Material-Design

Ingenieurstechnische Bauweisen
- Differentialbauweise
- Integralbauweise
- Sandwichbauweise
- Modulbauweise
- Bionik

Karosseriebauweisen
- Schalenbauweise
- Space Frame
- Gitterrohrrahmen
- Monocoque

Metallische Leichtbauwerkstoffe
- Hoch- und Höchstfeste Stähle
- Aluminiumlegierungen
- Magnesiumlegierungen
- Titanlegierungen

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage das Thema Leichtbau als Umsetzung einer Entwicklungsstrategie zu begreifen, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit hinweg zu realisieren. Die Studierenden verstehen, dass insbesondere im Kontext zunehmender Hybridisierungsbestrebungen der Leichtbau ein komplexes Optimierungsproblem mit vielschichtigen Randbedingungen aus unterschiedlichen Bereichen darstellt. Sie verstehen dass zur Lösung dieses Optimierungsproblems die Kompetenzen aus den Bereichen Methoden, Werkstoffe und Produktion gebündelt und verknüpft werden müssen.

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Fertigungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.
Die Studierenden kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurstechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

**Literaturhinweise**

[1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.

[2] H.-J. Bargel*, et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

[3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.

[4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.

[5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.

[6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.

[7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab*, 7., neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

# T 5.51 Teilleistung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [T-MACH-105535]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Frank Henning

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbautechnologie

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2114053 | Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Henning |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105535 | Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung | | | Henning |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105535 | Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung | | | Henning |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung 90 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung

2114053, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

Physikalische Zusammenhänge der Faserverstärkung
- Paradoxa der FVW

Anwendungen und Beispiele
- Automobilbau
- Transportation
- Energie- und Bauwesen
- Sportgeräte und Hobby

Matrixwerkstoffe
- Aufgaben der Matrix im Faserverbundwerkstoff
- Grundlagen Kunststoffe
- Duromere
- Thermoplaste

Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften
- Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern
- Glasfasern
- Kohlenstofffasern
- Aramidfasern
- Naturfasern

Halbzeuge/Prepregs

Verarbeitungsverfahren

Recycling von Verbundstoffen

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen unterschiedliche polymere Matrixwerkstoffe und Faserwerkstoffe und sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungsgebiete des Verbundmaterials gemäß der Kombination aus Faser- und Matrixmaterial abzuleiten. Sie verstehen das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs. Sie können nachvollziehen welchen Einfluss der Faservolumengehalt und die Faserlängen (Kurzfaser-, Langfaser und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes haben. Die Studenten kennen die wichtigen industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe.

**Organisatorisches**

Die Vorlesung wird online stattfinden. Wenn die Corona-Verordnung und die Infektionslage es zulässt evtl. auch in Präzenz. Dies entscheidet sich zu Beginn des Semesters.

The lecture will be online. If the Corona regulations and the infection situation permit, possibly also in attendance. This will be decided at the beginning of the semester.

**Literaturhinweise**

**Literatur Leichtbau II**

[1-7]

[1] M. Flemming and S. Roth, *Faserverbundbauweisen : Eigenschaften; mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte*. Berlin: Springer, 2003.

[2] M. Flemming*, et al.*, *Faserverbundbauweisen : Halbzeuge und Bauweisen*. Berlin: Springer, 1996.

[3] M. Flemming*, et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fasern und Matrices*. Berlin: Springer, 1995.

[4] M. Flemming*, et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix*. Berlin: Springer, 1999.

[5] H. Schürmann, *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen*, 2., bearb. und erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.

[6] A. Puck, *Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten : Modelle für die Praxis*. München: Hanser, 1996.

[7] M. Knops, *Analysis of failure in fibre polymer laminates : the theory of Alfred Puck*. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008.

# T 5.52 Teilleistung: Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik [T-MACH-102166]

**Verantwortung:** Dr. Klaus Bade
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2143882 | Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bade |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102166 | Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik | | | Bade |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, 20 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik

2143882, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

1. Grundlagen der mikrotechnischen Fertigung
2. Allgemeine Fertigungsschritte
   2.1 Vorbehandlung / Reinigung / Spülen
   2.2 Beschichtungsverfahren (vom Spincoaten bis zur Selbstorganisation)
   2.3 Mikrostrukturierung: additiv und subtraktiv
   2.4 Entschichtung
3. Mikrotechnische Werkzeugherstellung: Masken und Formwerkzeuge
4. Interconnects (Damascene-Prozess), moderner Leiterbahnaufbau
5. Nassprozesse im LIGA-Verfahren
6. Gestaltung von Prozessabläufen

**Literaturhinweise**
M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

CRC Press, Boca Raton, 1997

W. Menz, J. Mohr, O. Paul

Mikrosystemtechnik für Ingenieure

Dritte Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2005

L.F. Thompson, C.G. Willson, A.J. Bowden
Introduction to Microlithography
2nd Edition, ACS, Washington DC, 1994

## T 5.53 Teilleistung: Fertigungstechnik [T-MACH-102105]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2149657 | Fertigungstechnik | 6 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / | Schulze |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102105 | Fertigungstechnik | | | Schulze |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (180 min)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Fertigungstechnik

2149657, WS 22/23, 6 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein vertieftes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt. Durch die Vermittlung von Themen wie Prozessketten in der Fertigung wird die Vorlesung abgerundet.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, additive Fertigungsverfahren)
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik)
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung
- Prozessketten in der Fertigung

Eine Exkursion zu einem Industrieunternehmen gehört zum Angebot dieser Vorlesung.

**Lernziele:**

Die Studierenden ...

- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- können die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach entsprechend der Hauptgruppen klassifizieren.
- sind in der Lage, für vorgegebene Verfahren auf Basis deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.
- sind befähigt, Zusammenhänge einzelner Verfahren zu identifizieren, und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten auswählen.
- können die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen und eine spezifische Auswahl treffen.
- sind in der Lage, die Fertigungsverfahren in den Ablauf einer Prozesskette einzuordnen und deren jeweiligen Einfluss im Kontext der gesamten Prozesskette auf die resultierenden Werkstückeigenschaften zu beurteilen.

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 177 Stunden

**Organisatorisches**
Start: 24.10.2022

Vorlesungstermine montags und dienstags, Übungstermine mittwochs.
Bekanntgabe der konkreten Übungstermine erfolgt in der ersten Vorlesung.

**Literaturhinweise**
**Medien:**
Skript zur Veranstaltung wird über ilias (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt.

**Media:**
Lecture notes will be provided in ilias (https://ilias.studium.kit.edu/).

# T 5.54 Teilleistung: Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion [T-MACH-107667]

**Verantwortung:** Dr. Peter Franke
Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik

**Bestandteil von:** M-MACH-103711 - Kinetik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2193003 | Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Franke |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107667 | Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion | | | Seifert, Franke |

Legende: 🖥 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion.

T-MACH-110926 – Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations darf nicht begonnen sein.

T-MACH-110927 – Solid State Reactions and Kinetics of Phase darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107632 - Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110927 - Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-110926 - Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Grundvorlesungen in Mathematik

Vorlesung Physikalische Chemie

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion** **Vorlesung (V)**
2193003, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Lehrinhalt:

1. Kristallfehler und Diffusionsmechanismen
2. Mikroskopische Beschreibung der Diffusion
3. Phänomenologische Beschreibung
4. Diffusionskoeffizienten
5. Diffusionsprobleme; analytische Lösungen
6. Diffusion mit Phasenumwandlung
7. Gefügekinetik
8. Diffusion entlang Oberflächen, Korngrenzen, Versetzungen
9. Numerische Bahandlung von diffusionskontrollierten Phasenumwandlungen

Empfehlungen: Kenntnisse aus der Vorlesung "Heterogene Gleichgewichte" (Seifert) sind zu empfehlen; Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Grundvorlesungen in Mathematik; Vorlesung Physikalische Chemie

Präsenzzeit: 22 Stunden

Selbststudium: 98 Stunden

Die Studierenden sollen nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen fähig sein:

- Diffusionsmechanismen zu beschreiben
- die Fickschen Gesetze zu formulieren
- einfache Lösungen der Diffusionsgleichung anzugeben
- Diffusionsexperimente auszuwerten
- Interdiffusionprozesse zu beschreiben
- den thermodynamischen Faktor zu erklären
- parabolisches Schichtwachstum zu beschreiben
- die Perlitbildung zu erläutern
- Gefügeumwandlungen gemäß den Modellen von Avrami und Johnson-Mehl darzulegen
- ZTU-Schaubilder zu erklären und anzuwenden

**Literaturhinweise**
1. J. Crank, "The Mathematics of Diffusion", 2nd Ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.
2. J. Philibert, "Atom Movements", Les Éditions de Physique, Les Ulis, 1991.
3. D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, "Phase Transformations in Metals and Alloys", 3rd edition, CRS Press, 2009.
4. H. Mehrer, "Diffusion in Solids", Springer, Berlin, 2007.

# T 5.55 Teilleistung: Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria [T-MACH-110925]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103710 - Thermodynamik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2194720 | Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Seifert, Franke |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110925 | Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria | | | Seifert |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria.

T-MACH-107669 – Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte darf nicht begonnen sein.

T-MACH-107670 – Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107670 - Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110924 - Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-107669 - Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Grundvorlesungen in Mathematik

Vorlesung Physik oder Physikalische Chemie

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria

**Vorlesung (V) Präsenz**

2194720, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Lehrinhalt:

1. Binäre Phasendiagramme

2. Ternäre Phasendiagramme

- Vollständige Mischbarkeit

- Eutektische Systeme

- Peritektische Systeme

- Übergangsreaktionen

- Systeme mit intermetallischen Phasen

3. Thermodynamik der Lösungsphasen

4. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluß der Gasphase

5. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen

6. Thermodynamik von multikomponentigen, multiphasigen Werkstoffsystemen

7. Thermodynamische Berechnungen mit der CALPHAD-Methode

**Empfehlungen:** Kenntnisse aus der Vorlesung "Festkörperreaktionen, Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion" (Gorr) sind zu empfehlen; Grundvorlesungen Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Grundvorlesungen Mathematik; Vorlesung Physik oder Physikalische Chemie

Präsenzzeit: 22 Stunden

Selbststudium: 98 Stunden

Die Studierenden kennen die Konstitution (Lehre der heterogenen Gleichgewichte) von binären, ternären und multikomponentigen Werkstoffsystemen und können die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen und deren Reaktionen mit Gas- und Schmelzphasen analysieren.

Sie können die erlernten Zusammenhänge auf Fragen der Herstellung, des Fügens und der Anwendung der Werkstoffe (metallische Legierungen, technische Keramiken, Verbundwerkstoffe) anwenden.

**Literaturhinweise**
1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)

2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

# T 5.56 Teilleistung: Fundamentals of Optics and Photonics [T-PHYS-103628]

**Verantwortung:** Prof. Dr. David Hunger
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 4044021 | KSOP - Fundamentals of Optics & Photonics | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kalt |
| WS 22/23 | 4044022 | KSOP - Exercises to Fundamentals of Optics & Photonics | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Kalt, Kalt |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle findet für WMK-Studierende in Form einer mündlichen Prüfung statt.

**Voraussetzungen**
Erfolgreiche Übungsteilnahme

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-PHYS-103630 - Fundamentals of Optics and Photonics - Unit muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

## T 5.57 Teilleistung: Fundamentals of Optics and Photonics - Unit [T-PHYS-103630]

**Verantwortung:** Prof. Dr. David Hunger
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung
**Voraussetzung für:** T-PHYS-103628 - Fundamentals of Optics and Photonics

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Studienleistung | 0 | best./nicht best. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 4044021 | KSOP - Fundamentals of Optics & Photonics | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kalt |
| WS 22/23 | 4044022 | KSOP - Exercises to Fundamentals of Optics & Photonics | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Kalt, Kalt |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.58 Teilleistung: Funktionskeramiken [T-MACH-105179]

**Verantwortung:** Dr. Manuel Hinterstein
Dr.-Ing. Wolfgang Rheinheimer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-105179 | Funktionskeramiken | Hinterstein |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) zum vereinbarten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.59 Teilleistung: Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen [T-MACH-107604]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103713 - Eigenschaften

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2178124 | Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kirchlechner, Gruber |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107604 | Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen | | | Kirchlechner, Gruber |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen.

T-MACH-110930 - Exercises for Microstructure-Properties-Relationships darf nicht begonnen sein.

T-MACH-110931 - Microstructure-Properties-Relationships darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107683 - Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110930 - Exercises for Microstructure-Property-Relationships darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-110931 - Microstructure-Property-Relationships darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen

2178124, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Es werden folgende Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen für die verschiedenen Materialklassen behandelt:

- Elastizität und Plastizität
- Bruchmechanik
- Ermüdung
- Kriechen
- Elektrische Leitfähigkeit: Metallische Leiter, Halbleiter, Supraleiter, leitfähige Polymere
- Magnetische Eigenschaften und Magnetwerkstoffe

Neben der phänomenologischen Beschreibung und physikalische Erklärung des Materialverhaltens wird auch ein Überblick zu den jeweiligen experimentellen Methoden gegeben.

Die Studierenden verstehen grundlegend den Zusammenhang zwischen dem Gefüge und den Materialeigenschaften. Dieser Zusammenhang wird für die mechanischen Eigenschaften (Elastizität, Plastizität, Bruch, Ermüdung, Kriechen) sowie für die Funktionseigenschaften (Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften) und jeweils für alle Werkstoffhauptklassen erarbeitet. Die Studierenden können die Eigenschaften phänomenologisch beschreiben, die zugrundeliegenden materialphysikalischen Mechanismen erklären und verstehen wie die Eigenschaften über das Gefüge gezielt eingestellt werden können. Sie können umgekehrt auch auf Basis des Gefüges die mechanischen und funktionellen Eigenschaften des Werkstoffes ableiten.

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

# T 5.60 Teilleistung: Gießereikunde [T-MACH-105157]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Christian Wilhelm
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174575 | Gießereikunde | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Wilhelm |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105157 | Gießereikunde | | | Wilhelm |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung; ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Gießereikunde

2174575, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Form- und Gießverfahren
Erstarrung metall. Schmelzen
Gießbarkeit
Fe-Metalllegierungen
Ne-Metalllegierungen
Form- und Hilfsstoffe
Kernherstellung
Sandregenerierung
Gießgerechtes Konstruieren
Gieß- und Erstarrungssimulation
Arbeitsablauf in der Gießerei

**Lernziele:**

Die Studenten kennen die einzelnen Form- und Gießtechnischen Verfahren und können sie detailliert beschreiben. Sie kennen die Anwendungsgebiete der einzelnen Form- und Gießtechnischen verfahren hinsichtlich Gussteilen und Metallen, deren Vor- und Nachteile sowie deren Anwendungsgrenzen und können diese detailliert beschreiben.

Die Studenten kennen die im Einsatz befindlichen Gusswerkstoffe und können die Vor- und Nachteile sowie das jeweilige Einsatzgebiet der Gussmaterialien detailliert beschreiben.

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau verlorener Formen, die eingesetzten Form- und Hilfsstoffe, die notwendigen Fertigungsverfahren, deren Einsatzschwerpunkte sowie formstoffbedingte Gussfehler detailliert zu beschreiben.

Die Studenten kennen die Grundlagen der Herstellung beliebiger Gussteile hinsichtlich o.a. Kriterien und können sie konkret beschreiben.

**Voraussetzungen:**

Pflicht: Werkstoffkunde I und II

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung Gießereikunde beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (21 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (99 h).

**Organisatorisches**
29.4.

13.5. und 20.5.

3.6. und 24.6.

8.7., 15.7., 22.7. und 29.7

**Literaturhinweise**
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben

Reference to literature, documentation and partial lecture notes given in lecture

## T 5.61 Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [T-MACH-100092]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Gauterin
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2113805 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik I | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Gauterin, Unrau |
| WS 22/23 | 2113809 | Automotive Engineering I | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Gauterin, Gießler |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-100092 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik I | | | Gauterin, Unrau |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-100092 | Grundlagen der Fahrzeugtechnik I | | | Unrau, Gauterin |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Voraussetzungen**
Die Teilleistung "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" schließen einander aus.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Grundlagen der Fahrzeugtechnik I

2113805, WS 22/23, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
1. Historie und Zukunft des Automobils

2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, aktive und passive Sicherheit

3. Antriebssysteme: Verbrennungsmotor, hybride und elektrische Antriebssysteme

4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. mechanische Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

**Organisatorisches**
Kann nicht mit der Veranstaltung [2113809] kombiniert werden.

Can not be combined with lecture [2113809].

**Literaturhinweise**

1. Mitschke, M. / Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014

2. Pischinger, S. / Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2016

3. Gauterin, F. / Unrau, H.-J. / Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung "Grundlagen der Fahrzeugtechnik I", KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Karlsruhe, jährlich aktualisiert

## V Automotive Engineering I

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2113809, WS 22/23, 4 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**

1. Historie und Zukunft des Automobils

2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, aktive und passive Sicherheit

3. Antriebssysteme: Verbrennungsmotor, hybride und elektrische Antriebssysteme

4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

**Organisatorisches**

Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805] kombiniert werden.

Can not be combined with lecture [2113805] Grundlagen der Fahrzeugtechnik I.

**Literaturhinweise**

1. Robert Bosch GmbH: Automotive Handbook, 9th Edition, Wiley, Chichister 2015

2. Onori, S. / Serrao, L: / Rizzoni, G.: Hybrid Electric Vehicles - Energy Management Strategies, Springer London, Heidelberg, New York, Dordrecht 2016

3. Reif, K.: Brakes, Brake Control and Driver Assistance Systems - Function, Regulation and Components, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015

4. Gauterin, F. / Gießler, M. / Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Automotive Engineering I', KIT, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Karlsruhe, jährlich aktualisiert

# T 5.62 Teilleistung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [T-MACH-102111]

**Verantwortung:** Dr. Günter Schell
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2193010 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Schell |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102111 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | | | Schell |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie

2193010, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Literaturhinweise**


- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Cermamic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. ".Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe", Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

## T 5.63 Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [T-MACH-105182]

**Verantwortung:** Dr. Vlad Badilita
Dr. Mazin Jouda
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2141861 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik I | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Korvink, Badilita |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105182 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik I | | | Korvink, Badilita |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105182 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik I | | | Korvink, Badilita |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (ca. 60 Min)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Grundlagen der Mikrosystemtechnik I

2141861, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Literaturhinweise**
Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2005

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

## T 5.64 Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [T-MACH-105183]

**Verantwortung:** Dr. Mazin Jouda
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2142874 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik II | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Korvink, Badilita |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105183 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik II | | | Korvink, Badilita |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105183 | Grundlagen der Mikrosystemtechnik II | | | Korvink, Badilita |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (60 Min.).

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Grundlagen der Mikrosystemtechnik II

2142874, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

**Organisatorisches**
Topic: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (MST II) SS 21
**Time: Thursdays 14:00 - 15:30**

10.91 Redtenbacher-Hörsaal

**Literaturhinweise**
Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

## T 5.65 Teilleistung: Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik [T-MACH-105324]

**Verantwortung:** apl. Prof. Marc Kamlah
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181720 | Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kamlah |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105324 | Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik | | | Kamlah |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik

2181720, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Die Vorlesung ist in drei Teile aufgeteilt. In einem ersten Teil werden die mathematischen Grundlagen zu Tensoralgebra und Tensoranalysis eingeführt, in der Regel in kartesischer Darstellung. Im zweiten Teil der Vorlesung wird die Kinematik, d.h. die Geometrie der Bewegung vorgestellt. Neben großen Deformationen wird die geometrische Linearisierung diskutiert. Im dritten Teil der Vorlesung geht es um die physikalischen Bilanzgleichungen der Thermomechanik. Es wird gezeigt, wie durch Hinzunahme eines entsprechenden Materialmodells spezielle klassische Theorien der Kontinuumsmechanik entstehen. Zur Veranschaulichung der Theorie werden immer wieder elementare Beispiele diskutiert.

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau einer Kontinuumstheorie aus Kinematik, Bilanzgleichungen und Materialmodell. Insbesondere erkennen sie die nichtlineare Kontinuumsmechanik als gemeinsamen Überbau für alle Kontinuumstheorien der Thermomechanik, die man durch Hinzunahme eines entsprechenden Materialmodells erhält. Die Studierenden verstehen detailiert die Kinematik großer Deformationen und kennen den Übergang zur ihnen bekannten geometrisch linearen Theorie. Die Studierenden sind vertraut mit der räumlichen und der materiellen Darstellung der Theorie und mit den verschiedenen damit verbundenen Tensoren. Die Studierenden fassen die Bilanzgleichungen als physikalische Postulate auf und verstehen deren jeweilige physikalische Motivation.

Voraussetzungen: Technische Mechanik - Höhere Mathematik

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript

## T 5.66 Teilleistung: Grundlagen der Plasmatechnologie [T-ETIT-100770]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Kling
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2313734 | Grundlagen der Plasmatechnologie | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kling |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313734 | Grundlagen der Plasmatechnologie | | | Kling |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Das vorherige Hören der Vorlesung -ETIT-100481 – Plasmastrahlungsquellen ist hilfreich.

# T 5.67 Teilleistung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [T-MACH-105213]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Maas
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2165515 | Grundlagen der technischen Verbrennung I | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Maas |
| WS 22/23 | 2165517 | Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Bykov |
| WS 22/23 | 3165016 | Fundamentals of Combustion I | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Maas |
| WS 22/23 | 3165017 | Fundamentals of Combustion I (Tutorial) | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Bykov |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105213 | Grundlagen der technischen Verbrennung I | | | Maas |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105464 | Fundamentals of Combustion I | | | Maas |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 3h

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Grundlagen der technischen Verbrennung I

2165515, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Grundlegende Begriffe und Phänomene
- Experimentelle Untersuchung von Flammen
- Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
- Chemische Reaktionen
- Reaktionsmechanismen
- Laminare Vormischflammen
- Laminare nicht-vorgemischte Flammen
- Zündprozesse
- Stickoxid-Bildung
- Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

## V Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I

2165517, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz**

**Literaturhinweise**

- Vorlesungsskript
- J. Warnatz; U. Maas; R.W. Dibble: Verbrennung, Springer, Heidelberg 1996

V

## Fundamentals of Combustion I

3165016, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Grundlegende Begriffe und Phänomene
- Experimentelle Untersuchung von Flammen
- Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
- Chemische Reaktionen
- Reaktionsmechanismen
- Laminare Vormischflammen
- Laminare nicht-vorgemischte Flammen
- Zündprozesse
- Stickoxid-Bildung
- Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

V

## Fundamentals of Combustion I (Tutorial)

3165017, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Ort/Zeit siehe Institutshomepage

## T 5.68 Teilleistung: Grundlagen der technischen Verbrennung II [T-MACH-105325]

**Verantwortung:** Dr. Viatcheslav Bykov
Prof. Dr. Ulrich Maas

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2166538 | Grundlagen der technischen Verbrennung II | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Maas |
| SS 2022 | 2166539 | Übung zu Grundlagen der technischen Verbrennung II | 1 SWS | Übung (Ü) / | Maas |
| SS 2022 | 3166550 | Fundamentals of Combustion II | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Maas, Bykov, Straßacker |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105325 | Grundlagen der technischen Verbrennung II | | | Maas |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung mündlich; Dauer ca. 20 min

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Grundlagen der technischen Verbrennung II

2166538, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

- Die dreimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen
- Turbulente reaktive Strömungen
- Turbulente nicht vorgemischte Flammen
- Turbulente Vormischflammen
- Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
- Motorklopfen
- Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen
- Transporterscheinungen
- Auswirkungen von Verbrennungsprozessen auf die Atmosphäre

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript;

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

### V Übung zu Grundlagen der technischen Verbrennung II

2166539, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Berechnung und Simulation von Verbrennungsprozessen

**Literaturhinweise**
Skript Grundlagen der technischen Verbrennung (I+II) von Prof. Dr. rer. nat. habil. U. Maas
Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

V

## Fundamentals of Combustion II

3166550, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

- Die dreimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen
- Turbulente reaktive Strömungen
- Turbulente nicht vorgemischte Flammen
- Turbulente Vormischflammen
- Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
- Motorklopfen
- Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen
- Transporterscheinungen
- Auswirkungen von Verbrennungsprozessen auf die Atmosphäre

**Organisatorisches**
Time and location will be announced on the website and at the institute showcase.

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript;

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

# T 5.69 Teilleistung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung [T-MACH-111389]

**Verantwortung:** Dr. Christof Weber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | siehe Anmerkungen | 2 Sem. | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2114844 | Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🖥 | Weber |
| WS 22/23 | 2113812 | Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Weber |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76T-MACH-111389 | Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung | | | Weber |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: ca. 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I, WS

Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II, SoSe

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II

2114844, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Online**

**Inhalt**
1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

Lernziele:

Die Studenten haben einen Überblick über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme. Damit haben die Studierenden die Fähigkeit, Gesamtkonzepte zu analysieren und zu beurteilen sowie präzise auf den Einsatzbereich abzustimmen.

**Organisatorisches**
Vorlesung findet nochmals als digitale Veranstaltung über ILIAS statt. Genaue Termine, nähere Informationen und eventuelle Terminänderungen:

siehe Institutshomepage.

**Literaturhinweise**

1.HILGERS, M.: Nutzfahrzeugtechnik lernen, Springer Vieweg, ISSN: 2510-1803

2.SCHITTLER, M.; HEINRICH, R.; KERSCHBAUM, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motorengeneration für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff, 1996

3.Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanalgen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994

4.RUBI, V.; STRIFLER, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Indiustrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schriftenreihe Automobiltechnik, 1993

5.TEUTSCH, R.; CHERUTI, R.; GASSER, R.; PEREIRA, M.; de SOUZA, A.; WEBER, C.: Fuel Efficiency Optimization of Market Specific Truck Applications, Proceedings of the 5th Commercial Vehicle Technology Symposium – CVT 2018

## V Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2113812, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**

1. Einführung, Definitionen, Historik
2. Entwicklungswerkzeuge
3. Gesamtfahrzeug
4. Fahrerhaus, Rohbau
5. Fahrerhaus, Innenausbau
6. Alternative Antriebe
7. Antriebsstrang
8. Antriebsquelle Dieselmotor
9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren

Lernziele:

Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung. Damit sind sie in der Lage, Nutzfahrzeugkonzepte zu analysieren und zu beurteilen und bei der Nutzfahrzeugentwicklung kompetent mitzuwirken.

**Organisatorisches**

CO, Geb. 70.04, Raum 219. Termine und Nähere Informationen: siehe Institutshomepage

Dates and further information will be published on the homepage of the institute.

**Literaturhinweise**

1. Marwitz, H., Zittel, S.: ACTROS -- die neue schwere Lastwagenbaureihe von Mercedes-Benz, ATZ 98, 1996, Nr. 9

2. Alber, P., McKellip, S.: ACTROS -- Optimierte passive Sicherheit, ATZ 98, 1996

3. Morschheuser, K.: Airbag im Rahmenfahrzeug, ATZ 97, 1995, S. 450 ff.

## T 5.70 Teilleistung: Halbleiterbauelemente [T-ETIT-101951]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (ca. 2 Stunden).

**Voraussetzungen**
Keine

**Anmerkungen**
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Allerdings besteht die Möglichkeit, Bonuspunkte (2 bis 4 Punkte) in den Übungen zu erwerben, die zu der in der schriftlichen Prüfung erreichten Punktezahl addiert werden und somit in die Note eingerechnet werden.

## T 5.71 Teilleistung: High Performance Computing [T-MACH-105398]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Britta Nestler
Dr.-Ing. Michael Selzer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2183721 | High Performance Computing | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🖥 | Nestler, Selzer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105398 | High Performance Computing | | | Nestler, August, Selzer |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Am Ende des Semesters findet eine schriftliche Klausur (90 min) statt.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

regelmäßige Teilnahme an den ergänzend angebotenen Computer-Übungen

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V High Performance Computing

2183721, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Online**

**Inhalt**
Die Inhalte der Vorlesung Hochleistungsrechnen sind:

- Architektur paralleler Plattformen
- Parallele Programmiermodelle
- Laufzeitanalyse paralleler Programme
- Parallelisierungskonzepte
- MPI und OpenMP
- Monte-Carlo Methode
- 1D & 2D Wärmeleitung
- Raycasting
- N-Körper Problem
- einfache Phasenfeldmodelle

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen und Strategien der parallelen Programmierung erläutern.
- kann Hochleistungsrechner durch den Einsatz entsprechender Parallelisierungtechniken effizient für die Durchführung von Simulationen nutzen.
- besitzt einen Überblick über typische Anwendungen und ihre speziellen Anforderungen an die Parallelisierung.
- kennt Konzepte zur Parallelisierung und kann diese anwenden, um Hochleistungsrechner mit Mehrkernprozessoren für den Einsatz in Wissenschaft und Industrie effizient zu nutzen.
- besitzt Erfahrung in der Umsetzung paralleler Algorithmen durch ein begleitendes Rechnerpraktikum.

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden Vorlesung, 11,5 Stunden Übung
Selbststudium: 116 Stunden

Es werden regelmäßig Übungen am Computer durchgeführt.

Am Ende des Semesters findet eine Klausur statt.

**Organisatorisches**
Termine für die Vorlesung HPC im WS 2021/2022 werden noch bekannt gegeben.

**Literaturhinweise**

1. Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter; Programmgerüste
2. Parallele Programmierung, Thomas Rauber, Gudula Rügner; Springer 2007

## T 5.72 Teilleistung: High Temperature Materials [T-MACH-105459]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-105459 | High Temperature Materials | Heilmaier |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105459-W | High Temperature Materials | Heilmaier |

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.73 Teilleistung: Hochtemperaturkorrosion [T-MACH-111458]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Bronislava Gorr
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2193050 | Hochtemperaturkorrosion | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Gorr |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-111458 | Hochtemperaturkorrosion | | | Gorr |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse aus der Grundvorlesung Werkstoffkunde

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Hochtemperaturkorrosion

2193050, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Lehrinhalt:

- Struktur- und Funktionswerkstoffe für moderne Energieumwandlungstechnologien
- Hochtemperaturkorrosion von Metallen und Legierungen
- Thermodynamik der Hochtemperaturkorrosionsprozesse
- Diffusion der Hochtemperaturkorrosionsprozesse
- Defektchemie
- Beschichtungen

Qualifikationsziele:

Technische Bauteile, die bei Temperaturen von mehr als 550°C ausgesetzt sind, erfahren einen Korrosionsangriff durch die Reaktion mit der umgebenden Atmosphäre. Ziel der Vorlesung ist es, die Theorie der Mechanismen dieser Vorgänge auf physikalisch-chemischer Grundlage zu vermitteln und die für die ingenieurmäßige Praxis wichtigen Beschreibungskonzepte und deren Anwendungsgrenzen darzulegen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die mit der Hochtemperaturanwendung von Werkstoffen einhergehenden Alterungsmechanismen, vor dem Hintergrund der konstruktiven Gestaltung der mit hohen Temperaturen beanspruchten Baugruppen und Komponenten, richtig zu bewerten. Hierzu wird eine Übersicht über die häufig auftretenden Hochtemperaturkorrosionsphänomene gegeben, um im weiteren Verlauf der Vorlesung die Studierenden zu befähigen, selbstständig eine Auswahl über einen geeigneten Werkstoff für einen spezifischen Anwendungsfall treffen zu können.

Empfehlungen: Kenntnisse aus der Grundvorlesung Werkstoffkunde und aus der Vorlesung "Werkstoffeinsatz bei hohen Temperaturen" (Gorr)

**Organisatorisches**
Anmeldung verbindlich bis zum 20.10.2022 unter s.deubig@kit.edu und bronislava.gorr@kit.edu

**Literaturhinweise**


- Birks, N., Meier, G.H. and Pettit, F.S., Introduction to the High Temperature Oxidaiton of Metals, Cambridge University Press, (Cambridge, 2006)
- Kofstad, P., High Temperature Corrosion, Elsevier Applied Science, (London, 1988)

# T 5.74 Teilleistung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [T-ETIT-100784]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Doppelbauer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2306321 | Hybride und elektrische Fahrzeuge | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Doppelbauer |
| WS 22/23 | 2306323 | Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge | 1 SWS | Übung (Ü) / | Doppelbauer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7306321 | Hybride und elektrische Fahrzeuge | | | Doppelbauer |
| WS 22/23 | 7300006 | Hybride und elektrische Fahrzeuge | | | Doppelbauer |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

## T 5.75 Teilleistung: Hydrogen as Energy Carrier [T-CHEMBIO-112317]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Helmut Ehrenberg
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

## T 5.76 Teilleistung: Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course [T-MACH-112159]

**Verantwortung:** Dr. rer. nat. Stefan Wagner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173584 | Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course | 1 SWS | Übung (Ü) | Wagner |

**Erfolgskontrolle(n)**
Regelmäßige Teilnahme und Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Protokoll.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course

**Übung (Ü)**

2173584, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
In dieser Übung mit Laborkurs vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung „Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung“ vermittelten Lehrinhalte. Die Studierenden kennen Unterschiede der Thermodynamik und der Kinetik der Wasserstoff-Wechselwirkung mit Speichermaterialien und mit Konstruktionswerkstoffen. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit mikrostrukturellen Defekten in Materialien beschreiben, und sie kennen sich daraus ergebende Auswirkungen auf die mechanische Integrität der Materialien. Davon ausgehend können sie die Anforderungen an die jeweiligen Materialklassen formulieren und diese auf ingenieurtechnische Fragestellungen übertragen. Mit einem geeigneten Versuchsaufbau können die Studierenden die Diffusionsgeschwindigkeit und das chemische Potential von Wasserstoff in Metallen messen. Die Studierenden sind in der Lage, aus den Messergebnissen Metall-Wasserstoff-Phasendiagramme zu konstruieren und die Defektdichte im Metall qualitativ abzuschätzen.

# T 5.77 Teilleistung: Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement [T-MACH-110923]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173588 | Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Pundt, Wagner |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110923 | Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement | | | Pundt |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
T-MACH-108853 - Wasserstoff in Materialien darf nicht begonnen sein

T-MACH-110957 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110957 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen worden sein.

**Anmerkungen**
auf Englisch

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement**
2173588, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
In dieser LV erlernen die Studierenden das Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente zu verstehen und finden die Plätze im Gitter, die Wasserstoff einnimmt. Sie lernen die spezielle Bewegung von Wasserstoff in Materialien kennen, die einerseits über interstitielle Diffusion aber auch durch quantenmechnisches Tunneln erfolgen kann. Mithilfe des Sievertschen Gesetzes können die Studierenden Löslichkeiten in der festen Lösung beschreiben, über die van’t Hoff Abhängigkeiten können sie Phasenübergänge thermodynamisch ausgewertet werden. Der Einfluss von ternären Legierungspartnern kann verstanden werden. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten im Gitter beschreiben, insbesondere auch die Wasserstoffversprödung von Stählen. Die grundlegenden Versprödungsmodelle können erklärt werden. Des Weiteren wird das grundlegende Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen verstanden. Die Studierenden kennen zudem Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

**Qualifikationsziele:**

o Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente in der festen Lösung, Sievert's Gesetz

o interstitielle Plätze und Gitterdehnung

o Bewegung von Wasserstoff in Materialien, interstitielle Diffusion und quantenmechnisches Tunneln

o Hydride, van’t Hoff Plot, Phasenübergäng, Phasendiagramme

o Einfluss von ternären Legierungspartnern

o Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten

o Wasserstoffversprödung von Stählen, Versprödungsmodelle

o Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen

o Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

**Literaturhinweise**
Literaturhinweise und Unterlagen in der Vorlesung

# T 5.78 Teilleistung: Keramische Prozesstechnik [T-MACH-102182]

**Verantwortung:** Dr. Joachim Binder

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien

**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2126730 | Keramische Prozesstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Binder |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102182 | Keramische Prozesstechnik | | | Binder |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min) zum vereinbarten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Keramische Prozesstechnik** — **Vorlesung (V)** **Präsenz/Online gemischt**
2126730, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Literaturhinweise**
W. Kollenberg: Technische Keramik, Vulkan Verlag 2010.

M. N. Rahaman: Ceramic Processing, CRC Taylor & Francis, 2007.

D.W. Richerson: Modern ceramic engineering, CRC Taylor & Francis, 2006.

A. G. King: Ceramic Technology and Processing, William Andrew, 2002.

# T 5.79 Teilleistung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [T-MACH-105330]

**Verantwortung:** Dipl.-Ing. Markus Liedel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174571 | Konstruieren mit Polymerwerkstoffen | 2 SWS | Block (B) / ✿ | Liedel |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105330 | Konstruieren mit Polymerwerkstoffen | | | Liedel |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 20 minutes

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Poly I

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Konstruieren mit Polymerwerkstoffen**
2174571, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Block (B)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen,

Verarbeitung von Thermoplaste,

Verhalten der Kunststoffe bei Umwelteinflüssen,

Klassische Festigkeitsdimensionierung,

Geometrische Dimensionierung,

Kunststoffgerechtes Konstruieren,

Fehlerbeispiele,

Fügen von Kunststoffbauteile,

Unterstützende Simulationstools,

Strukturschäume,

Kunststofftechnische Trends.

**Lernziele:**

Studierende sind in der Lage,

- Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkörpereigenschaften zu unterscheiden.
- wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Möglichkeiten und Einschränkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu erörtern und geeignet auszuwählen.
- komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsverändernder Einflüsse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
- Bauteilgeometrien mit Berücksichtigung von Verarbeitungsschwindung, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
- Fügegeometrien für Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweißungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
- klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, mögliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Maßnahmen zu reduzieren.
- Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Füllung, Verzug) zu benennen.
- Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. möglicher Recyklingkonzepte und möglicher ökologischer Auswirkungen einzuschätzen.

**Voraussetzungen:**

keine

Empfehlung: Polymerengineering I

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung Konstruieren mit Polymerwerkstoffen beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (21 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (99 h).

**Organisatorisches**
Anmeldung unter Markus.Liedel@de.bosch.com

**Literaturhinweise**
Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben.
Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

## T 5.80 Teilleistung: Konstruktiver Leichtbau [T-MACH-105221]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Norbert Burkardt

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2146190 | Konstruktiver Leichtbau | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Albers, Burkardt |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105221 | Konstruktiver Leichtbau | | | Albers, Burkardt |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105221 | Konstruktiver Leichtbau | | | Albers, Burkardt |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (90 min)

**Voraussetzungen**
Keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Konstruktiver Leichtbau

2146190, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien hinsichtlich ihres Potenzials bewerten und beim Konstruieren anwenden.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden qualitativ anzuwenden und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten.
- sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit der rechnergestützten Gestaltung und der damit verbundenen Grenzen und Einflüsse auf die Fertigung zu bewerten.
- können Grundlagen des Leichtbaus aus Systemsicht und in dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

**Organisatorisches**
Vorlesungsfolien können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden.

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt:

- Schriftliche Prüfung: 90 min Prüfungsdauer
- Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer
- Erlaubte Hilfsmittel: keine

Medien: Beamer

Arbeitsbelastung:

- Präsenzzeit: 21 h
- Selbststudium: 99 h

Lecture slides are available via eLearning-Platform ILIAS.

The type of examination (written or oral) will be announced at the beginning of the lecture:

- written examination: 90 min duration
- oral examination: 20 min duration
- auxiliary means: None

Media: Beamer

Workload:

- regular attendance: 21 h
- self-study: 99 h

**Literaturhinweise**
Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007

Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006

Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

# T 5.81 Teilleistung: Laser Metrology [T-ETIT-100643]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Marc Eichhorn
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2301478 | Laser Metrology | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Eichhorn |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7301478 | Laser Metrology | | | Eichhorn |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Laser Metrology

2301478, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Aktuelle Termine finden sich im ILIAS-Kurs

**Organisatorisches**
Beginn am Do. 21. April, 10:00 - 13:15

Seminarraum IRS, Raum 312 Geb. 30.33 (ggf. online per MS-Teams).

Weitere Details werden in ILIAS bekannt gegeben. Prüfungen werden ebenfalls über ILIAS organisiert

Starting on Thursday, 21.April, 10:00 - 13:15

Room 312, Building 30.33 (possibly online via MS Teams)

Further details are annouced in ILIAS. Exam registration will also be organised via ILIAS.

# T 5.82 Teilleistung: Lasereinsatz im Automobilbau [T-MACH-105164]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Johannes Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182642 | Lasereinsatz im Automobilbau | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Schneider |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105164 | Lasereinsatz im Automobilbau | | | Schneider |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
Die Teilleistung kann nicht zusammen mit der Teilleistung Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [T-MACH-109084] und der Teilleistung Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [T-MACH-102102] gewählt werden.

**Empfehlungen**
Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Lasereinsatz im Automobilbau** — **Vorlesung (V) Präsenz**
2182642, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Ausgehend von der Darstellung des Aufbaues und der Funktionsweise der wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen werden deren typischen Anwendungsgebiete im Bereich des Automobilbaues besprochen. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt hierbei auf der Darstellung des Einsatzes von Lasern zum Fügen und Schneiden sowie zur Oberflächenmodifizierung. Darüber hinaus werden die Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Messtechnik vorgestellt sowie Aspekte der Lasersicherheit vorgestellt.

- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen (Nd:YAG-, CO2-, Hochleistungs-Dioden-Laser)
- Strahleigenschaften,- führung, -formung
- Grundlagen der Materialbearbeitung mit Lasern
- Laseranwendungen im Automobilbau
- Wirtschaftliche Aspekte
- Lasersicherheit

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen der Lichtentstehung, die Voraussetzungen für die Lichtverstärkung sowie den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise von Nd:YAG-, CO2- und Hochleistungs-Dioden-Laserstrahlquellen erläutern.
- kann die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse für die Anwendung im Automobilbau benennen und für diese den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben
- kann Bearbeitungsaufgaben bzgl. ihrer Anforderungen analysieren und geeignete Laserstrahlquellen und Prozessparameter auswählen.
- kann die Gefahren beim Umgang mit Laserstrahlung beschreiben und geeignete Maßnahmen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit ableiten.

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Die Veranstaltung kann nicht zusammen mit der Veranstaltung *Physikalische Grundlagen der Lasertechnik* [2181612] gewählt werden.

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

mündliche Prüfung (ca.30 min)

keine Hilfsmittel

**Literaturhinweise**
F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

# T 5.83 Teilleistung: Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien [T-MACH-106739]

**Verantwortung:** Dr. Wilhelm Pfleging
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2193013 | Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Pfleging, Smyrek |
| WS 22/23 | 2193013 | Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Pfleging, Smyrek |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-106739 | Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien | | | Pfleging |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen der Festkörperphysik und Optik

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien

2193013, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Anmeldung möglichst bis 14.04.2022 per Email an pfleging@kit.edu oder über ILIAS.

Sprechstunde nach Vereinbarung im Anschluss an die Vorlesung (Geb. 10.50, Raum 603.2) oder nach Anmeldung montags 14:00-15:00 Campus Nord, Geb 681, Raum 210

Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Inhalt:

- Optik und Strahlformung
- Laserinduzierte Plasmen
- Thermische Lasermaterialbearbeitung
- Funktionalisierung von Oberflächen
- Selbstorganisationsprozesse
- Grundlagen der Batterietechnik
- Laserprozesse in der Batteriefertigung
- Neue Konzepte für Hochenergie/Hochleistungs-Batterien
- Laser in der post-mortem Analytik

Empfehlungen: Grundlagen der Festkörperphysik und Optik

- Präsenzzeit: 18 Stunden
- Selbststudium: 98 Stunden

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die unterschiedlichen Aspekte der modernen Lasertechnologie und der Laserstrahl-Material-Wechselwirkungen sowie deren Einsatz zur Funktionalisierung moderner Energiespeichermaterialien für Batterien. Der Umgang mit wissenschaftlichen Methoden zur Beschreibung der physikalischen Prozesse wird erlernt und anwendungsnah vermittelt.

**Organisatorisches**
Die Vorlesung findet evtl. online statt. Näheres hierzu auf ILIAS.

Anmeldung möglichst bis 14.04.2022 per Email an pfleging@kit.edu oder über ILIAS.

**Literaturhinweise**

- Laser in der Fertigung, Grundlagen der Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, Autoren: Hügel, Helmut, Graf, Thomas, ISBN 978-3-8348-1817-1, Springer Verlag, 2014
- Laser Processing and Chemistry, Autor: Bäuerle, Dieter W., ISBN 978-3-642-17613-5, Springer, 2011
- Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Korthauer, Reiner (Hrsg.), ISBN 978-3-642-30653-2, Springer Verlag, 2013
- Lithium-ion Battery Materials and Engineering, Autoren: Malgorzata K. Gulbinska, ISBN 978-1-4471-6548-4, Springer Verlag, 2014
- Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, Theory and Applications, Autoren: Sergio Musazzi, Umberto Perini, Springer Series in Optical Sciences, ISBN 978-3-642-45084-6, 2007

V

**Lasergestützte Methoden und deren Einsatz für Energiespeichermaterialien**
2193013, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

Anmeldung per Email an pfleging@kit.edu

Sprechstunde: Mittwochs nach der Vorlesung,16-17 Uhr; Wo: KIT-CS, 10.50, Raum 603.2

Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Inhalt:

- Optik und Strahlformung
- Laserinduzierte Plasmen
- Thermische Lasermaterialbearbeitung
- Funktionalisierung von Oberflächen
- Selbstorganisationsprozesse
- Grundlagen der Batterietechnik
- Laserprozesse in der Batteriefertigung
- Neue Konzepte für Hochenergie/Hochleistungs-Batterien
- Laser in der post-mortem Analytik

Empfehlungen: Grundlagen der Festkörperphysik und Optik

- Präsenzzeit: 18 Stunden
- Selbststudium: 98 Stunden

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die unterschiedlichen Aspekte der modernen Lasertechnologie und der Laserstrahl-Material-Wechselwirkungen sowie deren Einsatz zur Funktionalisierung moderner Energiespeichermaterialien für Batterien. Der Umgang mit wissenschaftlichen Methoden zur Beschreibung der physikalischen Prozesse wird erlernt und anwendungsnah vermittelt.

**Literaturhinweise**


- Laser in der Fertigung, Grundlagen der Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, Autoren: Hügel, Helmut, Graf, Thomas, ISBN 978-3-8348-1817-1, Springer Verlag, 2014
- Laser Processing and Chemistry, Autor: Bäuerle, Dieter W., ISBN 978-3-642-17613-5, Springer, 2011
- Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Korthauer, Reiner (Hrsg.), ISBN 978-3-642-30653-2, Springer Verlag, 2013
- Lithium-ion Battery Materials and Engineering, Autoren: Malgorzata K. Gulbinska, ISBN 978-1-4471-6548-4, Springer Verlag, 2014
- Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, Theory and Applications, Autoren: Sergio Musazzi, Umberto Perini, Springer Series in Optical Sciences, ISBN 978-3-642-45084-6, 2007

# T 5.84 Teilleistung: Leichtbau mit Faser-Verbund-Kunststoffen – Theorie und Praxis [T-MACH-110954]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Luise Kärger
Dr.-Ing. Wilfried Liebig
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2113110 | Leichtbau mit Faser-Verbund-Kunststoffen – Theorie und Praxis | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Kärger, Liebig |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**

- Werkstoffe für den Leichtbau
- Strukturberechnung von Faserverbundlaminaten
- Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Leichtbau mit Faser-Verbund-Kunststoffen – Theorie und Praxis

2113110, WS 22/23, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Ein gemeinsames Lehrkonzept des FAST-LBT und IAM-WK bringt den Studierenden Theorie und Praxis in Bezug auf Leichtbau mit Faserverbundkunststoffen näher. Die Studierenden werden in kleinen Gruppen (max. 4 P.) mit einer Ingenieuraufgabe im Leichtbaukontext konfrontiert, z.B. der Auslegung eines möglichst tragfähigen Biegebalkens mit Bauraum- und Gewichtsbeschränkung. Zur Lösung des Problems werden verschiedene Materialen (Fasern, Harze, Schäume, etc.) und die notwendigen Materialdaten zur Verfügung gestellt, welche beliebig kombiniert werden können. Durch eine einführende Grundlagenvermittlung der Mechanik von Faser-Verbund-Kunststoffen und entsprechender Simulationstechniken entwickeln die Studierenden zunächst theoretische Lösungen, welche sie simulativ verifizieren. Anschließend werden die Lösungen in den Werkstätten des IAM-WK umgesetzt, die Faserverbundbauteile gefertigt und an den Prüfständen getestet. Die Studierenden erlangen fundiertes Wissen im Bereich der Faser-Verbund-Kunststoffe (Materialen, Fertigung, Fertigungseffekte, Restriktionen, etc.), der Struktursimulation (Modellaufbau, Vereinfachungen, Annahmen, Materialmodelle, etc.) sowie der Materialcharakterisierung und -prüfung. Aufbauend auf den einführenden Grundlagenveranstaltungen wird das Wissen größtenteils selbstständig, anhand von realen und praxisnahen Problemstellungen erarbeitet. Die wesentlichen Inhalte sind:

- Grundlagen Leichtbaustrategien
- Grundlagen Faser-Verbund-Kunststoffe
- Grundlagen FEM-Simulation mit nicht-isotropen Multimaterialsystemen
- Simulative Bauteilbetrachtung
- Fertigung von Faser-Verbund-Kunststoffen
- Mechanische Prüfung

**Lernziele:** Die Studierenden können Leichtbaustrategien benennen und erläutern. Sie kennen typische Faser- und Matrixmaterialien sowie deren Aufgabe im Faserverbundmaterial. Sie kennen das Wirkprinzip eines Sandwichverbundes mit Schaumkern und können typische Verformungs- und Spannungsverläufe beschreiben und begründen. Sie können charakteristische mechanische Kenngrößen und Fertigungsverfahren benennen. Zur numerischen Analyse von FVK-Bauteilen kennen die Studierenden einfache Laminattheorien, sie können ein Finite-Element-Modell in Abaqus aufbauen, geeignete finite Elemente wählen, die Simulationsergebnisse bewerten und Schlussfolgerungen zur Verbesserung der Tragwirkung ableiten. Die Studierenden kennen die wesentlichen Schritte und Randbedingungen für die manuelle Fertigung und die mechanische Prüfung von Faserverbund-Sandwich-Strukturen und können diese in der Praxis anwenden.

# T 5.85 Teilleistung: Light and Display Engineering [T-ETIT-100644]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Kling
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2313747 | Light and Display Engineering | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kling |
| WS 22/23 | 2313749 | Übungen zu 2313747 Light and Display Engineering | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Kling |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313747 | Light and Display Engineering | | | Kling |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.86 Teilleistung: Masterarbeit [T-MACH-107759]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103835 - Masterarbeit

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Abschlussarbeit | 30 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Studierenden sollen in der Masterarbeit zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Auf Antrag des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird.
Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

Auf begründeten Antrag des Studenten kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um maximal einen Monat verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.
Die Bachelorarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG oder habilitierten Mitgliedern der KIT-Fakultät für Maschinenbau und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit vergeben hat.
Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Masterarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden (vgl. §14 (1) der SPO).

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 75 Leistungspunkte erbracht worden sein:
    - Berufspraktikum
    - Interdisziplinäre Ergänzung
    - Materialwissenschaftliche Vertiefung
    - Schwerpunkt I
    - Schwerpunkt II
    - Überfachliche Qualifikationen

**Abschlussarbeit**
Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

| | |
|---|---|
| **Bearbeitungszeit** | 6 Monate |
| **Maximale Verlängerungsfrist** | 1 Monate |
| **Korrekturfrist** | 6 Wochen |

## T 5.87 Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [T-CIWVT-108146]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jens Tübke
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 7291990 | Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler | Tübke |

**Erfolgskontrolle(n)**
Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**
Keine

# T 5.88 Teilleistung: Materialien und Werkstoffe für die Energiewende [T-MACH-109082]

**Verantwortung:** Dr. Peter Franke
Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2193007 | Materialien und Werkstoffe für die Energiewende | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Seifert, Ziebert |
| WS 22/23 | 2193007 | Materialien und Werkstoffe für die Energiewende | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🧩 | Seifert, Ziebert |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-109082 | Materialien und Werkstoffe für die Energiewende | | | Seifert |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**
T-MACH-108688 - Die Energetik von Werkstoffen der Energiewende darf nicht begonnen sein.

**Empfehlungen**
Kenntnisse der Werkstoffkunde.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Materialien und Werkstoffe für die Energiewende

2193007, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Empfehlungen: Kenntnisse der Werkstofftechnik

Arbeitsaufwand: 120 Stunden

**Organisatorisches**
Die Vorlesung findet in Geb. 10.50, Raum 701.3 statt.

## V Materialien und Werkstoffe für die Energiewende

2193007, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Empfehlungen: Kenntnisse der Werkstofftechnik

Arbeitsaufwand: 120 Stunden

# T 5.89 Teilleistung: Materialkunde der Nichteisenmetalle [T-MACH-111826]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Bronislava Gorr
Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174555 | Materialkunde der Nichteisenmetalle | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Heilmaier, Gorr |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 25 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Materialkunde der Nichteisenmetalle

2174555, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Diese Vorlesung gibt eine Einführung in die Materialphysik der Nichteisenmetalle und ihrer Legierungen mit dem Fokus auf

- Darstellung bzw. Herstellung
- Konstitution (Phasendiagramme)
- Gefüge
- Mechanische und physikalische Eigenschaften

die den Einsatz in der Anwendung bestimmen. Dadurch, dass die Studierenden einen Überblick über die Leistungsfähigkeit der Nichteisenmetalle und deren Grenzen erlangen, erwerben sie die Kompetenz, die Einsatzmöglichkeiten anhand des jeweiligen Eigenschaftsprofils zu bewerten.

**Literaturhinweise**
Materialkunde der Nichteisenmetalle und Legierungen, J. Freudenberger und M. Heilmaier, Wiley-VCH 2020

# T 5.90 Teilleistung: Materials Characterization [T-MACH-110946]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jens Gibmeier
Prof. Dr. Reinhard Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103714 - Werkstoffanalytik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173431 | Materials Characterization | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Schneider, Gibmeier |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110946 | Materials Characterization | | | Gibmeier |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Exercises for Materials Characterization ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Materials Characterization.

T-MACH-107685 – Übungen zu Werkstoffanalytik darf nicht begonnen sein.

T-MACH-107684 – Werkstoffanalytik darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110945 - Exercises for Materials Characterization muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-107685 - Übungen zu Werkstoffanalytik darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-107684 - Werkstoffanalytik darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Materials Characterization

2173431, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
In dieser Veranstaltung werden folgende Methoden vorgestellt:

- Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen
- Analytik im REM/TEM (z.B. EELS)
- Spektroskopische Methoden (z.B. EDX/WDX)

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurswissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben).

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

# T 5.91 Teilleistung: Mathematische Methoden der Mikromechanik [T-MACH-110378]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 Sem. | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2162280 | Mathematische Methoden der Mikromechanik | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Böhlke, Kehrer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110378 | Mathematische Methoden der Mikromechanik | | | Böhlke |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung (180 min). Hilfsmittel gemäß Ankündigung.

Klausurzulassung: bestandene Studienleistung Übung zu Mathematische Methoden der Mikromechanik (T-MACH-110379)

**Voraussetzungen**
Bestehen der Übungen zu Mathematische Methoden der Mikromechanik (T-MACH-110379)

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110379 - Übungen zu Mathematische Methoden der Mikromechanik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Mathematische Methoden der Mikromechanik

2162280, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Grundlagen der linearen isotropen und anisotropen Thermoelastizitätstheorie,
Beschreibung von Mikrostrukturen,
Mikro-Makro-Relationen der linearen Thermoelastizitätstheorie,
Approximationen und Schranken für das effektive thermoelastische Materialverhalten,
Mikrostruktursensitives Design von Materialien,
Ausgewählte Probleme im Kontext der Homogenisierung nichtlinearer Materialeigenschaften

**Organisatorisches**
Nähere Informationen zu Zeit und Ort der Vorlesung im SS 2022: siehe ITM-KM Homepage

**Literaturhinweise**


- Vorlesungsskript
- Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994
- Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer 2002
- Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977
- Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002

## T 5.92 Teilleistung: Measurement and Control Systems [T-MACH-103622]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 3137020 | Measurement and Control Systems | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Stiller |
| WS 22/23 | 3137021 | Measurement and Control Systems (Tutorial) | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Stiller, Fischer, Müßigmann |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-103622 | Measurement and Control Systems | | | Stiller, Pauls |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min).

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Measurement and Control Systems

3137020, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Literaturhinweise**

- Measurement and Control Systems:

R.H. Cannon: Dynamics of Physical Systems, McGraw-Hill Book Comp., New York,1967
G.F. Franklin: Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1988
R. Dorf and R. Bishop: Modern Control Systems, Addison-Wesley
C. Phillips and R. Harbor: Feedback Control Systems, Prentice-Hall

- Regelungstechnische Bücher:

J. Lunze: Regelungstechnik 1 & 2, Springer-Verlag
R. Unbehauen: Regelungstechnik 1 & 2, Vieweg-Verlag
O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag
W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Teubner-Verlag
Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik, Springer-Verlag, 2. Aufl., 1989

- Messtechnische Bücher:

E. Schrüfer: Elektrische Meßtechnik, Hanser-Verlag, München, 5. Aufl., 1992
U. Kiencke, H. Kronmüller, R. Eger: Meßtechnik, Springer-Verlag, 5. Aufl., 2001
H.-R. Tränkler: Taschenbuch der Messtechnik, Verlag Oldenbourg München, 1996
W. Pfeiffer: Elektrische Messtechnik, VDE Verlag Berlin 1999
Kronmüller, H.: Prinzipien der Prozeßmeßtechnik 2, Schnäcker-Verlag, Karlsruhe, 1. Aufl., 1980

## T 5.93 Teilleistung: Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen [T-MACH-105333]

**Verantwortung:** Hon.-Prof. Dr. Bernd-Steffen von Bernstorff
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173580 | Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | von Bernstorff |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z. B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2173580, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Molekülstruktur und Morphologie von Kunststoffen, Temperatur- und Zeitabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften, Viskoelastisches Materialverhalten, Zeit/Temperatur-Superpositiosprinzip, Fließen, Crazing und Bruch, Versagenskriterien, Stoßartige und schwingende Beanspruchung, Korrespondenzprinzip, Zäh/Spröd-Übergang, Grundlagen der Faserverstärkung und Mehrfachrissbildung

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Berechnung von Kunststoffbauteilen für komplexe Belastungszustände nachzuvollziehen,
- die Einflussgrößen Zeit und Temperatur auf die Festigkeit von Polymerwerkstoffen zu beurteilen,
- die Bauteilfestigkeit auf die Molekülstruktur und die Morphologie der Werkstoffe zurückzuführen und
- daraus Versagenskriterien für homogene Polymerwerkstoffe und für Verbundwerkstoffe abzuleiten.

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (28 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (92 h).

**Organisatorisches**
berndvonbernstorff@t-online.de

**Literaturhinweise**
Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

## T 5.94 Teilleistung: Mechanik von Mikrosystemen [T-MACH-105334]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Greiner
Dr. Patric Gruber

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181710 | Mechanik von Mikrosystemen | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Gruber, Greiner |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105334 | Mechanik von Mikrosystemen | | | Gruber, Greiner |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 30 min

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Mechanik von Mikrosystemen

2181710, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Mikro- und Nanosystemen benennen und verstehen. Sie verstehen die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mkiroaktoren mitbestimmen.

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Literaturhinweise**
Folien,
1. M. Ohring: "The Materials Science of Thin Films", Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: "Thin Film Materials"
3. M. Madou: Fundamentals of Microfabrication", CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: "Mechanical Microsensors" Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006

# T 5.95 Teilleistung: Microstructure-Property-Relationships [T-MACH-110931]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103713 - Eigenschaften

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2177020 | Microstructure-Property-Relationships | 3 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Kirchlechner, Gruber |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Exercises for Microstructure-Properties-Relationships ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Microstructure-Properties-Relationships.

T-MACH-107683 - Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen darf nicht begonnen sein.

T-MACH-107604 - Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110930 - Exercises for Microstructure-Property-Relationships muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-107683 - Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-107604 - Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Microstructure-Property-Relationships

2177020, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Es werden folgende Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen für die verschiedenen Materialklassen behandelt:

- Elastizität und Plastizität

- Bruchmechanik

- Ermüdung

- Kriechen

- Elektrische Leitfähigkeit: Metallische Leiter, Halbleiter, Supraleiter, leitfähige Polymere

- Magnetische Eigenschaften und Magnetwerkstoffe

Neben der phänomenologischen Beschreibung und physikalische Erklärung des Materialverhaltens wird auch ein Überblick zu den jeweiligen experimentellen Methoden gegeben.

Die Studierenden verstehen grundlegend den Zusammenhang zwischen dem Gefüge und den Materialeigenschaften. Dieser Zusammenhang wird für die mechanischen Eigenschaften (Elastizität, Plastizität, Bruch, Ermüdung, Kriechen) sowie für die Funktionseigenschaften (Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften) und jeweils für alle Werkstoffhauptklassen erarbeitet.Die Studierenden können die Eigenschaften phänomenologisch beschreiben, die zugrundeliegenden materialphysikalischen Mechanismen erklären und verstehen wie die Eigenschaften über das Gefüge gezielt eingestellt werden können. Sie können umgekehrt auch auf Basis des Gefüges die mechanischen und funktionellen Eigenschaften des Werkstoffes ableiten.

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

## T 5.96 Teilleistung: Mikro NMR Technologie [T-MACH-105782]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink
Dr. Neil MacKinnon

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Eigener Seminarvortrag und Beteiligung an der Diskussion.

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.97 Teilleistung: Mikrostruktursimulation [T-MACH-105303]

**Verantwortung:** Dr. Anastasia August
Prof. Dr. Britta Nestler

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2183702 | Mikrostruktursimulation | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 📱 | August, Nestler |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105303 | Mikrostruktursimulation | | | August, Nestler, Weygand |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105303 | Mikrostruktursimulation | | | August, Weygand, Nestler |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung 30 min

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Werkstoffkunde
mathematische Grundlagen

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Mikrostruktursimulation

2183702, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Online**

**Inhalt**

- Einige Grundlagen der Thermodynamik
- Statistische Interpretation der Entropie
- Gibbs'sche Freie Energie und Phasendiagramme
- Freie Energie-Funktional für reine Stoffe
- Phasen-Feld-Gleichung
- Gibbs-Thomson-Gleichung
- Treibende Kräfte
- Großkannonische Potential Funktional und die Evolutionsgleichungen
- Zum Vergleich: Das Freie Energie-Funktional mit treibenden Kräften

Der/die Studierende

- kann die thermodynamischen und statistischen Grundlagen für flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozess erläutern und zur Konstruktion von Phasendiagrammen anwenden
- kann die spezifischen Eigenschaften dendritischer, eutektischer und peritektischer Mikrostrukturen beschreiben
- kann Mechanismen zur Bewegung von Korn- und Phasengrenzen durch äußere Felder erläutern
- kann mit Hilfe der Phasenfeldmodellierung die Entwicklung von Mikrostrukturen simulieren und verwendet dabei Modellierungsansätze aus der aktuellen Forschung
- verfügt durch Rechnerübungen über Erfahrungen in der Implementierung von Phasenfeldmodellen und kann eigene Simulationen von Mikrostrukturausbildungen durchführen

Kenntnisse in Werkstoffkunde und mathematische Grundlagen empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden Vorlesung, 11,5 Stunden Übung
Selbststudium: 116 Stunden

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben.

mündliche Prüfung ca. 30 min

**Literaturhinweise**

1. Gottstein, G. (2007) Physikalische Grundlagen der Materialkunde. Springer Verlag Berlin Heidelberg
2. Kurz, W. and Fischer, D. (1998) Fundamentals of Solidification. Trans Tech Publications ltd, Switzerland Germany UK USA
3. Porter, D.A. Eastering, K.E. and Sherif, M.Y. (2009) Phase transformation in metals and alloys (third edition). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York
4. Gaskell, D.R., Introduction to the thermodynamics of materials
5. Übungsblätter

## T 5.98 Teilleistung: Mikrosystem Simulation [T-MACH-108383]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.99 Teilleistung: Moderne Charakterisierungsmethoden für Materialien und Katalysatoren [T-CHEMBIO-107822]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.100 Teilleistung: Nano-Optics [T-PHYS-102282]

**Verantwortung:** Dr. Andreas Naber
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Drittelnoten | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 4020021 | Nano-Optics | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Naber |
| WS 22/23 | 4020022 | Übungen zu Nano-Optics | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Naber |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.101 Teilleistung: Nanotribologie und -mechanik [T-MACH-102167]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Dienwiebel
apl. Prof. Dr. Hendrik Hölscher

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 5 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182712 | Nanotribologie und -mechanik | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Dienwiebel |
| WS 22/23 | 2182712 | Nanotribologie und -mechanik | 2 SWS | Block (B) / 🗣 | Dienwiebel |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 min

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik und Physik

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Nanotribologie und -mechanik** — **Vorlesung / Übung (VÜ) Präsenz**
2182712, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Die Vorlesung wird im Sommersemester in deutscher Sprache und im Wintersemester in englischer Sprache angeboten!

Teil 1: Grundlagen:

- Allgemeine Tribologie / Nanotechnologie
- Kräfte und Dissipation auf der Nanometerskala
- Experimentelle Methoden (SFA, QCM, FFM)
- Prandtl-Tomlinson Modell
- Superlubricity
- Kohlenstoffbasierte Tribosysteme
- Elektronische Reibung
- Nanotribologie in Flüssigkeiten
- Atomarer Abrieb
- Nanoschmierstoffe

Teil 2: Aktuelle Veröffentlichungen

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen und einfachen Modelle erläutern, die im Bereich der Nanotribologie und- mechanik genutzt werden
- die wichtigsten experimentellen Methoden der Nanotribologie beschreiben
- wissenschaftliche Publikationen auf dem Gebiet der Nanotribologie hinsichtlich ihrer inhaltlichen Qualität kritisch bewerten.

Vorkenntnisse in Mathematik und Physik empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Vorbereitung Referat: 22,5 Stunden
Selbststudium: 75 Stunden

Vortrag (40%) und mündliche Prüfung (30 min, 60%)
keine Hilfsmittel

**Organisatorisches**
Die Vorlesung wird auf Deutsch (SoSe) und auf Englisch (WiSe) angeboten!

Kontakt: martin.dienwiebel@kit.edu

**Literaturhinweise**
Edward L. Wolf
Nanophysics and Nanotechnology, Wiley-VCH, 2006

C. Mathew Mate
Tribology on the Small Scale: A Bottom Up Approach to Friction, Lubrication, and Wear (Mesoscopic Physics and Nanotechnology) 1st Edition, Oxford University Press

Tafelbilder, Folien, Kopien von Artikeln

**V** **Nanotribologie und -mechanik** **Block (B) Präsenz**
2182712, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Die Vorlesung wird im Sommersemester in deutscher Sprache und im Wintersemester in englischer Sprache angeboten!

Teil 1: Grundlagen:

- Allgemeine Tribologie / Nanotechnologie
- Kräfte und Dissipation auf der Nanometerskala
- Experimentelle Methoden (SFA, QCM, FFM)
- Prandtl-Tomlinson Modell
- Superlubricity
- Kohlenstoffbasierte Tribosysteme
- Elektronische Reibung
- Nanotribologie in Flüssigkeiten
- Atomarer Abrieb
- Nanoschmierstoffe

Teil 2: Aktuelle Veröffentlichungen

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen und einfachen Modelle erläutern, die im Bereich der Nanotribologie und- mechanik genutzt werden
- die wichtigsten experimentellen Methoden der Nanotribologie beschreiben
- wissenschaftliche Publikationen auf dem Gebiet der Nanotribologie hinsichtlich ihrer inhaltlichen Qualität kritisch bewerten.

Vorkenntnisse in Mathematik und Physik empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Vorbereitung Referat: 22,5 Stunden
Selbststudium: 75 Stunden

Vortrag (40%) und mündliche Prüfung (30 min, 60%)
keine Hilfsmittel

**Organisatorisches**
Anmeldung per Email bis zum 07.10.2022 an den Dozenten: martin.dienwiebel@kit.edu

**Literaturhinweise**
Tafelbilder, Folien, Kopien von Artikeln

# T 5.102 Teilleistung: Neue Aktoren und Sensoren [T-MACH-102152]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Manfred Kohl
Dr. Martin Sommer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2141865 | Neue Aktoren und Sensoren | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Kohl, Sommer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-102152 | Neue Aktoren und Sensoren | | | Kohl, Sommer |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Neue Aktoren und Sensoren

2141865, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Literaturhinweise**
- Vorlesungsskript "Neue Aktoren" und Folienskript "Sensoren"
- Donald J. Leo, Engineering Analysis of Smart Material Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2007
- "Sensors Update", Edited by H.Baltes, W. Göpel, J. Hesse, VCH, 1996, ISBN: 3-527-29432-5
- "Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie", R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

# T 5.103 Teilleistung: Nonlinear Continuum Mechanics [T-MACH-111026]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2162344 | Nonlinear Continuum Mechanics | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Böhlke |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 25 min)

**Voraussetzungen**
Das Bestehen der Studienleistung "Übungen zu Nonlinear Continuum Mechanics" (T-MACH-111027) ist Prüfungsvorleistung.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-111027 - Tutorial Nonlinear Continuum Mechanics muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Nonlinear Continuum Mechanics

2162344, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

- Tensorrechnung, Kinematik, Bilanzgleichungen
- Prinzipien der Materialtheorie
- Finite Elastizitätstheorie
- Infinitesimale Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Exakte Lösungen der infinitesimalen Plastizitätstheorie
- Finite Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Infinitesimale und finite Kristall(visko)plastizitätstheorie
- Verfestigung und Materialversagen
- Verformungslokalisierung

**Organisatorisches**
Nähere Informationen zum Format der Lehrveranstaltung: siehe Homepage des ITM-KM

**Literaturhinweise**


- Vorlesungsskript
- Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.
- Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer 2002.
- Schade, H.: Tensoranalysis.Walter de Gruyter 1997.
- Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer 2001.

# T 5.104 Teilleistung: Optical Engineering [T-ETIT-100676]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wilhelm Stork
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2311629 | Optical Engineering | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Stork |
| WS 22/23 | 2311631 | Tutorial for 2311629 Optical Engineering | 1 SWS | Übung (Ü) / | Vu |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7311730 | Optical Engineering | | | Stork |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.105 Teilleistung: Optical Transmitters and Receivers [T-ETIT-100639]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Freude
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2309460 | Optical Transmitters and Receivers | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Freude |
| WS 22/23 | 2309461 | Tutorial for 2309460 Optical Transmitters and Receivers | 2 SWS | Übung (Ü) / ✿ | Freude, N.N. |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7309460 | Optical Transmitters and Receivers | | | Freude |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse im Bereich Physik des pn-Übergangs.

# T 5.106 Teilleistung: Optical Waveguides and Fibers [T-ETIT-101945]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2309464 | Optical Waveguides and Fibers | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Koos, N.N. |
| WS 22/23 | 2309465 | Tutorial for 2309464 Optical Waveguides and Fibers | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Koos, N.N. |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7309464 | Optical Waveguides and Fibers | | | Koos |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

**Anmerkungen**
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

# T 5.107 Teilleistung: Optoelectronic Components [T-ETIT-101907]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Freude
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2309486 | Optoelectronic Components | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Freude |
| SS 2022 | 2309487 | Optoelectronic Components (Tutorial) | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Freude |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7309486 | Optoelectronic Components | | | Freude |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

# T 5.108 Teilleistung: Optoelektronik [T-ETIT-100767]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2313726 | Optoelektronik | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Lemmer |
| WS 22/23 | 2313728 | Übungen zu 2313726 Optoelektronik | 1 SWS | Übung (Ü) | Lemmer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313726 | Optoelektronik | | | Lemmer |
| WS 22/23 | 7313726 | Optoelektronik | | | Lemmer |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse der Festkörperelektronik

## T 5.109 Teilleistung: Phase Transformations in Materials [T-MACH-111391]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
Dr.-Ing. Alexander Kauffmann
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173421 | Phase Transformations in Materials | 3 SWS | Vorlesung (V) / | Kauffmann, Heilmaier |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 25 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Werkstoffkunde I/II mit Ergänzungen zu Thermodynamik und Diffusion bzw. Materialphysik/Metalle

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Phase Transformations in Materials

2173421, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

*Learning objectives:*

Students are familiar with a generalized scheme of phase transformations important in materials science and engineering. This includes qualitative and quantitative description of thermodynamics and kinetics of phase transformations. The students are able to apply their fundamental knowledge in order to describe important phase transformations and to deduce properties of materials undergoing these transformations.

*Content:*

- General considerations on phase transformations
- Thermodynamic and kinetic fundamentals (material provided for self-study)
- Single-component systems
- Solidification and allotropic transformations (discontinuous)
- Continuous phase transitions, e.g. ferroic transformations
- Multi-component systems
- Reconstructive transformation (changes are achieved by long-range diffusion)
    - Spinodal decomposition (change in composition, not in crystal structure)
    - Precipitation (change in composition and crystal structure from one parent phase into a two-phase microstructure)
    - Eutectic reaction (invariant reaction with change in composition and crystal structure resulting in a two-phase microstructure)
    - Peritectic reaction (invariant reaction with change in composition and crystal structure from two parent phases to a single phase)
- Displacive transformation (no long-range diffusion and changes in crystal structure are achieved by deformation)
    - Shear transformation
    - Dilation transformation
    - Transformation by shuffling
- Intermediate transitions (no long-range diffusion or only of some of the species)
    - Order transition (symmetry break in crystal structure by resembling site occupation, no change in total composition)
    - Massive transformation (change in crystal structure without change in total composition)
    - Bainite formation and Widmannstätten ferrite

*Work Load*

lectures*:* 36 h

private studies*: 64* h

**Organisatorisches**

Details about the lecture are distributed via: https://www.iam.kit.edu/wk/english/studies.php

**Literaturhinweise**

Powerpoint slides will be distributed via the ILIAS system.

Detailed information are available for different sub topics of the lecture from:

D. A. Porter, K. E. Easterling, M. Y. Sherif: “Phase transformations in metals and alloys”, CRC Press (2009)
https://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC27759961X

H.K.D.H. Bhadeshia: “Diffusional formation of ferrite in iron and its alloys” in Progress in Materials Science 29 (1985) 321-386
https://doi.org/10.1016/0079-6425(85)90004-0 [currently not available from KIT network but maybe accessed by LEA]

H.K.D.H. Bhadeshia, R.W.K. Honeycomb: “Steels: microstructures and properties”, Butterworth-Heinemann imprint by Elsevier (2017)
https://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC518051110 [free online access from within KIT network]

H.K.D.H. Bhadeshia: “Bainite in steels: transformations, microstructure and properties”, Institute of Materials, London (1992)
https://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC030295610

R.W. Cahn, P. Haasen (Editoren): „Physical Metallurgy“, Serie, North Holland und andere (1996)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC052463656

J. Freudenberger: „Skript zur Vorlesung Physikalische Werkstoffeigenschaften“, IFW Dresden (2004)
https://www.ifw-dresden.de/institutes/imw/events/lectures/lecture-notes/physikalische-werkstoffeigenschaften/ [public domain]

# T 5.110 Teilleistung: Photovoltaik [T-ETIT-101939]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2313737 | Photovoltaik | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Powalla, Lemmer |
| SS 2022 | 2313738 | Übungen zu 2313737 Photovoltaik | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Powalla, Lemmer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313737 | Photovoltaik | | | Powalla, Lemmer |
| WS 22/23 | 7313737 | Photovoltaik | | | Powalla, Lemmer |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**
"M-ETIT-100524 - Solar Energy" darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100774 - Solar Energy darf nicht begonnen worden sein.

# T 5.111 Teilleistung: Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung [T-MACH-105537]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Ron Dagan
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2189906 | Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Dagan, Metz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105537 | Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung | | | Dagan |

Legende: 📱 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündlich, ca. 30 min

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2189906, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**

- Relevante physikalische Begriffe der Kernphysik
- Nachzerfallswärme-Borst-Wheeler Gleichung
- Die Unfälle von Three Mile Island und Fukushima
- Kernspaltung, Kettenreaktion und Reaktor- Kontrollsysteme
- Grundbegriffe der Wirkungsquerschnitte
- Prinzipien der Reaktorkinetik.
- Reaktorvergiftung
- Die Unfälle von Idaho und Tschernobyl
- Grundlagen des Kernbrennstoffkreislauf
- Wiederaufarbeitung ausgedienter Brennelemente und Verglasung von Spaltproduktlösungen
- Zwischenlagerung nuklearer Abfälle in Oberflächenlagern
- Multibarrierenkonzept für Endlagerung in tiefen geologischen Formationen
- Die Situation in des Endlagern Asse II, Konrad und Morsleben

Die Studierenden

- gewinnen das physikalische Verständnis für die bekanntesten nuklearen Unfälle
- können vereinfachte Rechnungen ausführen, um die Ereignisse nachzuvollziehen
- können Sicherheits-relevante Eigenschaften von schwach-, mittel- und hochradioaktiven Abfällen definieren
- sind in der Lage, die Vorgehensweise und Auswirkungen der Wiederaufarbeitung, Zwischenlagerung und Endlagerung nuklearer Abfälle zu bewerten

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium:46 Stunden

mündlich, ca. 20 min

**Organisatorisches**
Die Veranstaltung wird nur online gehalten, falls durch Corona Einschränkungen vorgegeben werden.

**Literaturhinweise**
AEA öffentliche Dokumentation zu den nukleare Ereignissen

K. Wirtz: Grundlagen der Reaktortechnik Teil I, II, Technische Hochschule Karlsruhe 1966

D. Emendorfer. K.H. Höcker: Theorie der Kernreaktoren, Teil I, II BI- Hochschultaschenbücher 1969

J. Duderstadt and L. Hamilton: Nuclear reactor Analysis, J. Wiley $ Sons , Inc. 1975 (in Englisch)

R.C. Ewing: The nuclear fuel cycle: a role for mineralogy and geochemistry. Elements vol. 2, p.331-339, 2006 (in Englisch)

J. Bruno, R.C. Ewing: Spent nuclear fuel. Elements vol. 2, p.343-349, 2006 (in Englisch)

# T 5.112 Teilleistung: Plastic Electronics / Polymerelektronik [T-ETIT-100763]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2313709 | Polymerelektronik/ Plastic Electronics | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Lemmer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313709 | Plastic Electronics / Polymerelektronik | | | Lemmer |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse der Halbleiterbauelemente

**Anmerkungen**
Vorlesung und Prüfung werden, je nach Bedarf, auf deutsch oder englisch gehalten.

## T 5.113 Teilleistung: Plasticity of Metals and Intermetallics [T-MACH-110818]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Martin Heilmaier
Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2173648 | Plasticity of Metals and Intermetallics | 4 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Kauffmann, Heilmaier |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110818 | Plasticity of Metals and Intermetallics | | | Kauffmann, Heilmaier |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)

**Voraussetzungen**
T-MACH-110268 – Plastizität von metallischen und intermetallischen Werkstoffen darf nicht begonnen sein

T-MACH-105301 - Werkstoffkunde III darf nicht begonnen sein

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Plasticity of Metals and Intermetallics

2173648, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
**Learning Objectives**

Students are familiar with macroscopic, mesoscopic and microscopic mechanisms of plastic deformation in metals, alloys and intermetallics including the qualitative and quantitative descriptions. Furthermore, students can apply their knowledge in order to deduce and explain mechanism-property relationships in this kind of materials and their use in materials manufacturing.

**Content**

(i) Relevance of plasticity in industry and research

(ii) Macroscopic features of plastic deformation

(iii) Fundamentals and interrelations to other lectures:
- fundamental concepts of elasticity
- macroscopic strength and strengthening/hardening
- fundamentals of crystallography
- fundamentals of defects in crystalline solids

(iv) Dislocations:
- fundamental concept
- observation of dislocations
- properties of dislocations
- dislocations in fcc metals
- dislocations in bcc metals
- dislocations in hcp metals and complex intermetallics

(v) Single crystal plasticity
- influence of temperature, orientation, strain rate, etc. (fcc metals)
- further examples (entension of the results to bcc, hcp and intermetallic materials)
- deformation twinning

(vi) Polycrystalline materials

- transition from single crystals to polycrystals
- strength of polycrystals: solute atoms, dislocations (incl. dislocation patterning), grain boundaries, precipitates and dispersoids

(vii) Other mechanisms of plastic deformation
- deformation twinning, martensitic transformation, grain boundary sliding

**Work Load**

*lectures:* 56 h

*private studies:* 187 h

**Organisatorisches**
Details about the lecture are distributed via: https://www.iam.kit.edu/wk/english/studies.php

**Literaturhinweise**
Powerpoint slides will be distributed via the ILIAS system.

Detailed information are available for different sub topics of the lecture:

P. Hirth, J. Lothe: „Theory of Dislocations“, Krieger (1992)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC070938105

D. Hull, D. J. Bacon: „Introduction to Dislocations“, Elsevier (2011)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC383083990 (free vie KIT license)

R. W. Cahn, P. Haasen (Editoren): „Physical Metallurgy“, Serie, North Holland (1996)
http://services.bibliothek.kit.edu/primo/start.php?recordid=KITSRC052463656

J. Freudenberger: „Skript zur Vorlesung Physikalische Werkstoffeigenschaften“, IFW Dresden (2004)
https://www.ifw-dresden.de/de/ifw-institutes/ikm/lectures/vorlesungsskript-physikalische-werkstoffeigenschaften (public domain)

# T 5.114 Teilleistung: Plastizität auf verschiedenen Skalen [T-MACH-105516]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Greiner
Dr. Katrin Schulz

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181750 | Plastizität auf verschiedenen Skalen | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Greiner, Schulz |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 30 min

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik und Werkstoffkunde

**Anmerkungen**

- beschränkte Teilnehmerzahl
- Voranmeldung erforderlich
- Anwesenheitspflicht

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Plastizität auf verschiedenen Skalen

2181750, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Die Studenten sollen an komplexe Themengebiete der Werkstoffmechanik herangeführt werden. Dies geschieht durch Vortrag und Besprechung von bedeutenden Veröffentlichungen aus dem Bereich Plastizität.
Wöchentlich lesen die Studenten eine Veröffentlichung und schreiben ein Kurzgutachten dazu. Je ein Student fasst diese Kurzgutachten zusammen, präsentiert die Veröffentlichung in der nächsten Vorlesung und leitet die Diskussion dazu. Inhalt, Forschungsansätze, die Evaluation und die offenen Fragestellungen werden besprochen. Mithilfe eines offiziellen Konferenzmanagementsystems (HotCRP) treten die Studenten an die Stelle von Gutachtern und bekommen Einblick in die Arbeit von Wissenschaftlern.

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen der Plasitzität erläutern sowie aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Plastizität wiedergeben.
- wissenschaftliche Veröffentlichungen selbstständig lesen und strukturiert auswerten.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und verständlicher Form präsentieren.
- auf Basis der erworbenen Kenntnisse für oder/und gegen einen Forschungsansatz oder eine Idee argumentieren.

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Prüfung: Vortrag (40%), mündliche Prüfung (30 min, 60%)

An der Vorlesung können maximal 14 Studierende pro Semester teilnehmen.

**Organisatorisches**
Termine werden bekannt gegeben. Seminarraum des IAM-CMS (Geb. 10.91, Raum 227/3) Anmeldung per Email an katrin.schulz@kit.edu bis zum 07.10.2022

# T 5.115 Teilleistung: Polymerengineering I [T-MACH-102137]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Wilfried Liebig
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173590 | Polymerengineering I | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Liebig |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102137 | Polymerengineering I | | | Liebig |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Polymerengineering I

2173590, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
1. Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe
2. Einführung in mechanische, chemische und elektrische Eigenschaften
3. Überblick der Verarbeitungsverfahren
4. Werkstoffkunde der Kunststoffe
5. Synthese

**Lernziele:**

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, den Werkstoff "Polymer" anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Polymere beschreiben und klassifizieren sowie die grundsätzlichen Synthese und Herstellungsverfahren erklären
- kann praxisgerechte Anwendungen für die verschiedenen Verfahren und Materialien finden.
- sind fähig die Verarbeitung und Anwendungen von Polymeren und Verbundwerkstoffen auf Basis werkstoffkundlicher Grundlagen zu reflektieren
- kann die speziellen mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften von Polymeren bechreiben und mit den Bindungsverhältnissen korrelieren
- kann die Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen polymerer Werkstoffe definieren

**Voraussetzungen:**

keine

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

**Literaturhinweise**
Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

# T 5.116 Teilleistung: Polymerengineering II [T-MACH-102138]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Wilfried Liebig
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174596 | Polymerengineering II | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Liebig |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102138 | Polymerengineering II | | | Liebig |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Kenntnisse in Polymerengineering I

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Polymerengineering II

2174596, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
1. Verarbeitungsverfahren con Polymeren
2. Bauteileigenschaften
Anhand von praktischen Beispielen und Bauteilen
2.1 Werkstoffauswahl
2.2 Bauteilgestaltung, Design
2.3 Werkzeugtechnik
2.4 Verarbeitungs- und Fertigungstechnik
2.5 Oberflächentechnik
2.6 Nachhaltigkeit, Recycling

**Lernziele:**

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu erwerben, den Werkstoff "Polymer" anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Verarbeitungsverfahren von Polymeren beschreiben und klassifizieren, er/sie ist in der Lage, die Grundprinzipien der Werkzeugtechnik zur Herstellung von Kunststoffbauteilen anwendungsbezogen zu erläutern.
- kann diese bauteil- und fertigungsgerecht anwenden.
- ist in der Lage, Bauteile fertigungsgerecht zu gestalten.
- versteht es Polymere bauteilgerecht einzusetzen.
- hat die Fähigkeiten, den Werkstoff "Polymer" anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen und die geeigneten Fertigungsverfahren festzulegen.

**Voraussetzungen:**

Polymerengineering I

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung Polymerengineering II beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (21 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (99 h).

**Literaturhinweise**
Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

Recommended literature and selected official lecture notes are provided in the lecture.

# T 5.117 Teilleistung: Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications [T-MACH-102192]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bastian Rapp
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-102192 | Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications | Rapp, Worgull |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündlich

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.118 Teilleistung: Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications [T-MACH-102191]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Matthias Worgull
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-102191 | Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications | Worgull |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündlich

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.119 Teilleistung: Polymers in MEMS C: Biopolymers and Bioplastics [T-MACH-102200]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bastian Rapp
Dr.-Ing. Matthias Worgull

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2142855 | Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics | 2 SWS | Block-Vorlesung (BV) / | Worgull |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102200 | Polymers in MEMS C: Biopolymers and Bioplastics | | | Worgull, Rapp |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündlich

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics

2142855, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Block-Vorlesung (BV)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Polymere sind heute fast allgegenwärtig: von Verpackungen bis zu Spezialprodukten in der Medizintechnik. Kaum ein Alltagsgegenstand, der nicht (wenigstens teilweise) aus Plastik besteht. Dabei wird immer häufiger die Frage aufgeworfen, wie dieser vielseitige Werkstoff im Hinblick auf Entsorgung und Rohstoffverbrauch bei der Herstellung verbessert werden kann. Polymere müssen heute in Deutschland und vielen anderen Ländern geeignet entsorgt und recycelt werden, weil sie sich in der freien Natur faktisch nicht zersetzen. Darüber hinaus wird im Sinne der Nachhaltigkeit eine Reduktion des Rohölbedarfs bei der Herstellung angestrebt. Im Hinblick auf eine verbesserte Entsorgung rücken Polymere in den Fokus, die nicht verbrannt werden müssen, sondern biologisch oder chemisch abbaubar sind. Auch für die Mikrosystemtechnik sind Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen von besonderer Bedeutung, vor allem dann, wenn die Systeme als Einwegkomponenten eingesetzt werden.

Diese Vorlesung beschreibt die wichtigsten Kategorien dieser sogenannten Biopolymere. Dabei wird unterschieden in Polymere, die chemisch analoge Rohstoffe auf natürlichem Wege (beispielsweise mittels Fermentation) erzeugen, wie diese Ausgangsstoffe chemisch aufbereitet und polymerisiert werden und wie die daraus gewonnenen Polymere technologisch verarbeitet werden. Dabei werden zahlreiche Beispiele aus der Mikrotechnik aber auch aus dem Alltag beleuchtet.

Einige der behandelten Fragestellung sind:

- Was sind Biopolyurethane und warum kann man sie aus Rizinusöl herstellen?
- Was genau sind eigentlich "natürliche Klebstoffe" und wie unterscheiden sie sich von chemischen Klebstoffen?
- Wie entstehen Autoreifen aus Naturgummi?
- Was sind die beiden wichtigsten Polymere für das Leben auf der Erde?
- Kann man aus Kartoffeln Polymere machen?
- Kann man Holz spritzgießen?
- Wie macht man Knöpfe aus Milch?
- Kann man mit Biopolymeren Musik hören?
- Wo und wie kann man Biopolymere beispielsweise für das tissue engineering einsetzen?
- Wie funktionieren LEGO-Bausteine aus DNA?

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Die Vorlesungsfolien sind in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an PD Dr.-Ing- Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

**Organisatorisches**
Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an PD Dr.-Ing- Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

**Literaturhinweise**
Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

# T 5.120 Teilleistung: Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik [T-MACH-108878]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2150550 | Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik | 3 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Lanza, Stamer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-108878 | Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik | | | Lanza, Häfner |

Legende: 📱 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung anderer Art (benotet): Kolloquium von 15 min zu Beginn und Bewertung der Mitarbeit während der Versuche
und
Mündliche Prüfung (15 min)

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für die Lehrveranstaltung begrenzt. Infolgedessen wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Bewerbung erfolgt über die Homepage des wbk (http://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php).

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Praktikum Produktionsintegrierte Messtechnik** — **Praktikum (P) Präsenz**
2150550, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Im Rahmen des "Praktikums Produktionsintegrierte Messtechnik" lernen die Studierenden gängige Messtechnik anwendungsnah kennen, welche im Produktionsumfeld eingesetzt wird. Da der produktionsintegrierte Einsatz von Sensorik im Zeitalter von Industrie 4.0 stark an Bedeutung gewinnt, wird dabei der Einsatz von in-line-Messverfahren wie Machine Vision mittels optischer Sensoren und Zerstörungsfreier Prüftechnik fokussiert. Darüber hinaus werden aber auch Labormessverfahren wie die Computertomographie behandelt. Die Studierenden erlenen den theoretischen Hintergrund und die praktische Anwendung anhand von industrienahen Anwendungsbeispielen. Dabei werden sowohl die selbständige Bedienung der Sensoren und deren Integration in die Produktionsprozesse sowie wichtiger Methoden zur Analyse der Messdaten mittels geeigneter Software im Rahmen der Lehrveranstaltung vermittelt.

Es werden die folgenden Themen behandelt:

- Klassifikation und Anwendungsfälle relevanter Mess- und Prüfverfahren in der Produktion
- Machine Vision mittels optischer Sensoren
- Informationsfusion am Beispiel optischer Sensoren
- Robotergestützte optische Messungen
- Zerstörungsfreie Prüftechnik am Beispiel von akustischer Sensorik
- Koordinatenmesstechnik
- Industrielle Computertomographie
- Messunsicherheitsermittlung
- Analyse von Messdaten im Produktionsumfeld mittels Data-Mining

**Lernziele:**

Die Studierenden …

- können verschiedene für die Produktion relevante Mess- und Prüfverfahren nennen, beschreiben und voneinander abgrenzen.
- können grundlegende Messungen mit den behandelten in-line- und Labormessverfahren selbständig durchführen.
- können die Ergebnisse der Messungen analysieren und deren Messunsicherheit bewerten.
- sind in der Lage auf Basis der Messungen im Produktionsumfeld abzuleiten, ob die gemessenen Bauteile die spezifizierten Qualitätsanforderungen erfüllen.
- sind in der Lage, die vorgestellten Mess- und Prüfverfahren für neue Problemstellungen anzuwenden.

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 31,5 Stunden
Selbststudium: 88,5 Stunden

**Organisatorisches**
Die Lehrveranstaltung findet stets dienstags nachmittags statt.

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für die Lehrveranstaltung begrenzt. Infolgedessen wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Bewerbung erfolgt über die Homepage des wbk (http://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php).

The course always takes place on Tuesdays in the afternoon.

For organizational reasons the number of participants for the course is limited. Hence al selection process will take place. Applications are made via the homepage of wbk (http://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php).

**Literaturhinweise**
Skript zur Veranstaltung wird über (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt. Ebenso wird auf gängie Fachliteratur verwiesen.

Lecture notes will be provided in Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/). Additional reference to literature will be provided, as well.

# T 5.121 Teilleistung: Praktikum 'Technische Keramik' [T-MACH-105178]

**Verantwortung:** Dr. Günter Schell
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2125751 | Praktikum 'Technische Keramik' | 2 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Schell |

Legende: 🖥 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Kolloquium und Abschlussbericht zu den jeweiligen Versuchen.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Praktikum 'Technische Keramik'

2125751, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Praktikum (P)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Maximal 8 Teilnehmer/innen!

Das Laborpraktikum erstreckt sich über eine Woche, voraussichtlich im Februar 2022

Anmeldung über ILIAS ab Dezember 2021

**Organisatorisches**
Elektronisch über das ILIAS-Portal

**Literaturhinweise**
Salmang, H.: Keramik, 7. Aufl., Springer Berlin Heidelberg, 2007. - Online-Ressource

Richerson, D. R.: Modern Ceramic Engineering, CRC Taylor & Francis, 2006

## T 5.122 Teilleistung: Product Lifecycle Management [T-MACH-105147]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2121350 | Product Lifecycle Management | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Ovtcharova, Elstermann |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105147 | Product Lifecycle Management | | | Ovtcharova, Elstermann |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung 90 Min.

**Voraussetzungen**
Keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Product Lifecycle Management

2121350, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Die Lehrveranstaltung beinhaltet:

- Grundlagen für das Produktdatenmanagement und den Datenaustausch
- IT-Systemlösungen für Product Lifecylce Management (PLM)
- Wirtschaftslichkeitsbetrachtung und Einführungsproblematik
- Anschauungsszenario für PLM am Beispiel des Institutseigenen I4.0Lab

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung können Studierende:

- die Herausforderungen beim Datenmanagement und -austausch benennen und Lösungskonzepte hierfür beschreiben.
- das Managementkonzept PLM und seine Ziele verdeutlichen und den wirtschaftlichen Nutzen herausstellen.
- die Prozesse die zur Unterstützung des Produktlebenszyklus benötigt werden erläutern und die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, ...) und deren Funktionen beschreiben.

**Literaturhinweise**
Vorlesungsfolien.

V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.

J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.

A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.

J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.

M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.

K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

## T 5.123 Teilleistung: Produkt- und Produktionskonzepte für moderne Automobile [T-MACH-110318]

**Verantwortung:** Dr. Stefan Kienzle
Dr. Dieter Steegmüller

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2149670 | Produkt- und Produktionskonzepte für moderne Automobile | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Steegmüller, Kienzle |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (20 min)

**Voraussetzungen**
Die Teilleistung T-MACH-105166 – Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie darf nicht begonnen sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Produkt- und Produktionskonzepte für moderne Automobile

2149670, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Die Vorlesung beleuchtet die praktischen Herausforderungen des modernen Automobilbaus. Die Dozenten nehmen als ehemalige Führungspersönlichkeiten der Automobilindustrie Bezug auf aktuelle Gesichtspunkte der automobilen Produktentwicklung und Produktion.

Ziel ist es, den Studierenden einen Überblick über technologische Trends in der Automobilindustrie zu vermitteln. In ihrem Rahmen wird insbesondere auch auf Anforderungsänderungen durch neue Fahrzeugkonzepte eingegangen, welche beispielsweise durch erhöhte Forderungen nach Individualisierung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit bedingt sind. Die dabei auftretenden Herausforderungen werden sowohl aus produktionstechnischer Sicht als auch von Seiten der Produktentwicklung beleuchtet und dank der langjährigen Industrieerfahrung beider Dozenten anhand von praktischen Beispielen veranschaulicht.

Die behandelten Themen sind im Einzelnen:

- Rahmenbedingungen der Fahrzeug- und Karosserieentwicklung
- Integration neuer Antriebstechnologien
- Funktionale Anforderungen (Crashsicherheit etc.), auch an Elektrofahrzeuge
- Entwicklungsprozess an der Schnittstelle Produkt & Produktion, CAE/ Simulation
- Energiespeicher und Versorgungsinfrastruktur
- Aluminium- und Stahlleichtbau
- FVK und Hybride Bauteile
- Batterie- Brennstoffzellen- und Elektromotorenproduktion
- Fügetechnik im modernen Karosseriebau
- Moderne Fabriken und Fertigungsverfahren, Industrie 4.0

**Lernziele:**

Die Studierenden …

- können die vorgestellten Rahmenbedingungen der Fahrzeugentwicklung nennen und können die Einflüsse dieser auf das Produkt Anhand von Beispielen verdeutlichen.
- können die unterschiedlichen Leichtbauansätze benennen und mögliche Anwendungsfelder aufzeigen.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Fahrzeugkomponenten anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- sind in der Lage, mittels der kennengelernten Verfahren und deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 25 Stunden
Selbststudium: 95 Stunden

**Organisatorisches**
Termine werden über Ilias bekannt gegeben.

Bei der Vorlesung handelt es sich um eine Blockveranstaltung. Eine Anmeldung über Ilias ist erforderlich.

The lecture is a block course. An application in Ilias is mandatory.

**Literaturhinweise**
**Medien**:
Skript zur Veranstaltung wird über (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt.

**Media**:
Lecture notes will be provided in Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/).

# T 5.124 Teilleistung: Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung [T-MACH-102155]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sama Mbang
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2123364 | Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Mbang |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102155 | Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung | | | Mbang |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung 20 Min.

**Voraussetzungen**
Keine

**Anmerkungen**
Teilnehmerzahl begrenzt.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR)

2123364, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Überblick zur Fahrzeugentstehung (Prozess- und Arbeitsabläufe, IT-Systeme)
- Integrierte Produktmodelle in der Fahrzeugindustrie (Produkt, Prozess und Ressource Sichten)
- Neue CAx-Modellierungsmethoden (intelligente Feature-Technologie, Template- & Skelett-Methodik, funktionale Modellierung)
- Automatisierung und wissensbasierte Mechanismen in der Konstruktion und Produktionsplanung
- Anforderungs- und Prozessgerechte Fahrzeugentstehung (3D-Master Prinzip, Toleranzmodelle)
- Concurrent Engineering, verteiltes Arbeiten
- Erweiterte Konzepte: Prinzip der digitalen und virtuellen Fabrik (Einsatz virtueller Techniken und Methoden in der Fahrzeugentstehung)

**Organisatorisches**
Blockveranstaltung

**Literaturhinweise**
Vorlesungsfolien

## T 5.125 Teilleistung: Projektpraktikum Additive Fertigung: Entwicklung und Fertigung eines additiven Bauteils [T-MACH-110960]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Frederik Zanger
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2149700 | Projektpraktikum Additive Fertigung: Entwicklung und Fertigung eines additiven Bauteils | 2 SWS | Praktikum (P) / | Zanger, Lubkowitz |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung anderer Art (benotet)

Die Erfolgskontrolle ist eine Projektarbeit; Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Hier gehen die Projektarbeit, die meilensteinbasierten Vorstellungen der Ergebnisse in Präsentationsform (jeweils 10 min) und eine mündliche Abschlussprüfung (15 min) in die Bewertung ein.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Projektpraktikum Additive Fertigung: Entwicklung und Fertigung eines additiven Bauteils

**Praktikum (P)**
**Präsenz/Online gemischt**

2149700, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Die Lehrveranstaltung „Projektpraktikum Additive Fertigung: Entwicklung und Fertigung eines additiven Bauteils“ verbindet die Grundlagen des metallischen pulverbettbasierten Laserschmelzens (engl. LPBF) mit einem Entwicklungsprojekt in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen.
Die Studierenden lernen dabei in der projektbegleitenden Lehrveranstaltung die Grundlagen zu folgenden Themen:

- Einflusses verschiedener Prozessstellgrößen auf die Bauteilqualität im LPBF-Prozess gefertigter Teile
- Vorbereitung und Simulation des LPBF-Prozesses
- Herstellung additiver metallischer Bauteile
- Prozessüberwachung und Qualitätssicherung in der additiven Fertigung
- Topologieoptimierung
- CAM für die subtraktive Nacharbeit

Die in der Lehrveranstaltung angeschnittenen Themen werden in verschiedenen Workshops zu den einzelnen Themen praktisch angewandt und in Eigenarbeit auf die Entwicklungsaufgabe übertragen.
Abschließend werden die Ergebnisse der Ausarbeitungen additiv hergestellt und subtraktiv nachbearbeitet.

**Lernziele:**

Die Studierenden …

- können die Charakteristika und Einsatzgebiete der additiven Herstellverfahren pulverbettbasiertes Laserschmelzen (engl. LPBF) und Lithography-based Ceramic Manufacturing (LCM) beschreiben.
- sind in der Lage, das passende Fertigungsverfahren für eine technische Anwendung auszuwählen.
- können die Entstehung eines Produkts entlang der vollständigen additven Prozesskette (CAD, Simulation, Baujob Vorbereitung, CAM) von der ersten Idee bis zur Fertigung beschreiben und umsetzen.
- sind in der Lage, zu erörtern, wie der Entwicklungsprozess für Bauteile aussieht, die für die additive Fertigung optimiert sind.
- sind in der Lage, eine Topologieoptimierung durchzuführen.
- sind in der Lage, den additiven Prozess zu simulieren, den prozessbedingten Verzug zu kompensieren und die ideale Ausrichtung auf der Bauplattform festzulegen.
- sind in der Lage, notwendige Stützstrukturen für den additven Prozess zu erstellen und eine Baujobdatei abzuleiten.
- sind in der Lage, ein CAM-Modell für die subtraktive Nacharbeit additiver Bauteile zu erstellen.

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 12 Stunden
Selbststudium: 108 Stunden

**Organisatorisches**
Termine werden über die Vorlesungsankündigung des wbk mitgeteilt: http://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für die Lehrveranstaltung begrenzt. Infolgedessen wird ein Auswahlprozess stattfinden. Der Link zur Bewerbung wird in der Vorlesungsankündigung über die Homepage des wbk (http://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php) zur Verfügung gestellt.

**Literaturhinweise**
Skript zur Veranstaltung wird über Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt

Lecture notes will be provided in Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/)

# T 5.126 Teilleistung: Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe [T-MACH-102157]

**Verantwortung:** Dr. Günter Schell
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2126749 | Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Schell |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102157 | Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe | | | Schell |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündlichen Prüfung, 20-30 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe

2126749, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Literaturhinweise**


- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. ".Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe", Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

# T 5.127 Teilleistung: Qualitätsmanagement [T-MACH-102107]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2149667 | Qualitätsmanagement | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Lanza |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102107 | Qualitätsmanagement | | | Lanza |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung (60 min)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Qualitätsmanagement**
2149667, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in der Vorlesung speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt der Vorlesung. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Der Begriff "Qualität"
- Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
- Universelle Methoden und Werkzeuge
- QM in frühen Produktphasen - Produktdenition
- QM in Produktentwicklung und Beschaffung
- QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
- QM in der Produktion - Statistische Methoden
- QM im Service
- Qualitätsmanagementsysteme
- Rechtliche Aspekte im QM

**Lernziele:**

Die Studierenden …

- sind fähig, die vorgestellten Inhalte zu erläutern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Qualitätsphilosophien zu erläutern und voneinander abzugrenzen.
- können die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

**Organisatorisches**
Start: 24.10.2022

Vorlesungstermine montags 09:45 Uhr
Übung erfolgt während der Vorlesung

**Literaturhinweise**
**Medien**:
Skript zur Veranstaltung wird über (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt:

**Media**:
Lecture notes will be provided in Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/).

# T 5.128 Teilleistung: Rechnerunterstützte Mechanik I [T-MACH-105351]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2161147 | Übungen zu Rechnerunterstützte Mechanik I | 2 SWS | Übung (Ü) / ✂ | Krause, Keursten, Schneider, Langhoff |
| WS 22/23 | 2161250 | Rechnerunterstützte Mechanik I | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Schneider, Langhoff |
| WS 22/23 | 2161312 | Sprechstunde zu Rechnerunterstützte Mechanik I | 2 SWS | Sprechstunde (Sprechst.) | Krause, Schneider, Langhoff |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105351 | Rechnerunterstützte Mechanik I | | | Schneider, Böhlke, Langhoff |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 30 Min.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Die Inhalte der Vorlesungen "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" und "Einführung in die Finite Elemente Methode" werden als bekannt vorausgesetzt

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Übungen zu Rechnerunterstützte Mechanik I

2161147, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Siehe Informationen zur Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik I".

**Organisatorisches**
Weitere Information in der ersten Vorlesung

**Literaturhinweise**
Siehe Literaturhinweise Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik I".

## V Rechnerunterstützte Mechanik I

2161250, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Literaturhinweise**
Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998.
Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002.
Belytschko, T.; Liu,W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.
W. S. Slaughter: The linearized theory of elasticity. Birkhäuser, 2002.
J. Betten: Finite Elemente für Ingenieure 2, Springer, 2004.

# T 5.129 Teilleistung: Rechnerunterstützte Mechanik II [T-MACH-105352]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2162206 | Sprechstunde zu Rechnerunterstützte Mechanik II | 2 SWS | Sprechstunde (Sprechst.) / | Erdle, Krause |
| SS 2022 | 2162296 | Rechnerunterstützte Mechanik II | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Böhlke, Schneider |
| SS 2022 | 2162297 | Übungen zu Rechnerunterstützte Mechanik II | 2 SWS | Übung (Ü) / | Krause, Keursten, Böhlke, Schneider |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105352 | Rechnerunterstützte Mechanik II | | | Böhlke, Schneider |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca.30 Min.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Rechnerunterstützte Mechanik II

2162296, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Überblick über quasistatische nichtlineare Phänomene; Numerik nichtlinearer Gleichungssysteme: Bilanzgleichungen der geometrisch nichtlinearen Festkörpermechanik; Infinitesimale Plastizität; Lineare und geometrisch nichtlineare Thermoelastizität

**Organisatorisches**
Nähere Informationen zu Zeit und Ort der Vorlesung im SS 2022: siehe Homepage des ITM-KM

**Literaturhinweise**
Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998; Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002; Belytschko, T.; Liu,W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000

## V Übungen zu Rechnerunterstützte Mechanik II

2162297, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
siehe Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik II"

**Organisatorisches**
siehe Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik II"

**Literaturhinweise**
siehe Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik II"

# T 5.130 Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-108014]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2424152 | Robotik I - Einführung in die Robotik | 3/1 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Asfour |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7500218 | Robotik I - Einführung in die Robotik | | | Asfour |
| WS 22/23 | 7500106 | Robotik I - Einführung in die Robotik | | | Asfour |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik.

**Voraussetzungen**
Keine.

**Empfehlungen**
Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

**Anmerkungen**
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Robotik I - Einführung in die Robotik

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2424152, WS 22/23, 3/1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.

In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungsund Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmier-verfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre
Roboterarchitekturen vorgestellt.

**Empfehlungen:**

Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

**Arbeitsaufwand:**

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.
6 LP entspricht ca. 180 Stunden
ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,
ca. 15 Std. Übungsbesuch,
ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

**Lernziele:**

Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus dem Bereich der Robotik anzuwenden. Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Roboter-modellierung relevanten mathematischen Modelle.

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positionsund Kraftbasierter Regler.Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.
Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.
Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.
Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

**Organisatorisches**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Modul für Master Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik,**
**Elektrotechnik und Informationstechnik**

**Literaturhinweise**
**Weiterführende Literatur**

Fu, Gonzalez,Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence

Russel, Norvig: Artificial Intelligenz - A Modern Approach, 2nd. Ed.

## T 5.131 Teilleistung: Schadenskunde [T-MACH-105724]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Greiner
Dr.-Ing. Johannes Schneider

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2182572 | Schadenskunde | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Greiner, Schneider |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105724 | Schadenskunde | | | Schneider |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 30 min

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Schadenskunde

2182572, WS 22/23, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Ziel, Ablauf und Inhalt von Schadensanalysen
Untersuchungsmethoden
Schadensarten
Schäden durch mechanische Beanspruchung
Versagen durch Korrosion in Elektrolyten
Versagen durch thermische Beanspruchung
Versagen durch tribologische Beanspruchung
Grundzüge der Versagensbetrachtung

Die Studierenden können Schadenfälle bewerten und Schadensfalluntersuchungen durchführen. Sie besitzen Kenntnisse der dafür notwendigen Untersuchungsmethoden und sind in der Lage Versagensbetrachtungen unter Berücksichtigung der Beanspruchung und des Werkstoffwiderstand anzustellen. Darüberhinaus können die Studierenden die wichtigsten Versagensarten, Schadensbilder beschreiben und diskutieren.

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II) empfohlen

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

mündliche Prüfung, Dauer: ca.30 Minuten
Hilfsmittel: keine

**Literaturhinweise**


1. G. Lange: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, 6. Auflage, WILEY-VCH Verlag, 2014, ISBN 978-3-527-68316-1, In der KIT-BIB online verfügbar!
2. A. Neidel, et al.: Handbuch Metallschäden -- REM-Atlas und Fallbeispiele zur Ursachenanalyse und Vermeidung, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42966-6
3. J. Grosch, et al.: Schadenskunde im Maschinenbau: Charakteristische Schadensursachen – Analyse und Aussagen von Schadensfällen, 6. Auflage, Expert-Verlag, 2014, ISBN 978-3-816-93172-0
4. E. Wendler-Kalsch, H. Gräfen: Korrosionsschadenkunde, Springer-Verlag, 1998, ISBN 3-540-63377-4

# T 5.132 Teilleistung: Schienenfahrzeugtechnik [T-MACH-105353]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2115996 | Schienenfahrzeugtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Reimann, Gratzfeld |
| WS 22/23 | 2115996 | Schienenfahrzeugtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Reimann, Gratzfeld |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105353 | Schienenfahrzeugtechnik | | | Reimann, Gratzfeld |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105355 | Schienenfahrzeugtechnik (Wiederholungsprüfung) | | | Reimann, Gratzfeld |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105353 | Schienenfahrzeugtechnik | | | Reimann, Heckele, Gratzfeld |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105355 | Schienenfahrzeugtechnik (Wiederholungsprüfung) | | | Reimann, Gratzfeld |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfung: mündlich

Dauer: ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Schienenfahrzeugtechnik

2115996, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

1. Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystemtechnik
2. Wagenkasten: Funktionen, Anforderungen, Bauprinzipien, Bauweisen, Energieverzehrelemente, Kupplungen und Übergänge, Türen und Fenster
3. Fahrwerke: Kräfte am Rad, Radsatzführung, Lenkachsfahrwerk, Drehgestell, Jakobsdrehgestell, Aktive Fahrwerkskomponenten, Längskraftübertragung auf den Wagenkasten, Radsatzfolge
4. Antrieb: Prinzipielle Antriebsarten, Elektrische Leistungsübertragung (Hauptkomponenten, Asynchron-Fahrmotor, Wechselrichter, Einspeisung aus dem DC-Netz, Einspeisung aus dem AC-Netz, keine Netzeinspeisung, Mehrsystem-, Zweikraft- und Hybridfahrzeuge), Nichtelektrische Leistungsübertragung
5. Bremsen: Grundlagen, Wirkprinzipien von Bremsen (Radbremsen, Schienenbremsen, Blending), Bremssteuerung (Anforderungen und Betriebsarten, Druckluftbremse, Elektropneumatische Bremse, Notbremse, Parkbremse)
6. Fahrzeugleittechnik: Definition Fahrzeugleittechnik, Bussysteme & Komponenten, Netzwerkarchitekturen, Beispiele Steuerungen, zukünftige Entwicklungen
7. Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen, Regionaltriebzüge, Intercity-Züge, Hochgeschwindigkeitszüge, Doppelstockfahrzeuge, Lokomotiven, Güterwaggons

**Literaturhinweise**
Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

A bibliography is available for download (Ilias-platform).

**V** **Schienenfahrzeugtechnik**
2115996, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

1. Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystemtechnik
2. Wagenkasten: Funktionen, Anforderungen, Bauprinzipien, Bauweisen, Energieverzehrelemente, Kupplungen und Übergänge, Türen und Fenster
3. Fahrwerke: Kräfte am Rad, Radsatzführung, Lenkachsfahrwerk, Drehgestell, Jakobsdrehgestell, Aktive Fahrwerkskomponenten, Längskraftübertragung auf den Wagenkasten, Radsatzfolge
4. Antrieb: Prinzipielle Antriebsarten, Elektrische Leistungsübertragung (Hauptkomponenten, Asynchron-Fahrmotor, Wechselrichter, Einspeisung aus dem DC-Netz, Einspeisung aus dem AC-Netz, keine Netzeinspeisung, Mehrsystem-, Zweikraft- und Hybridfahrzeuge), Nichtelektrische Leistungsübertragung
5. Bremsen: Grundlagen, Wirkprinzipien von Bremsen (Radbremsen, Schienenbremsen, Blending), Bremssteuerung (Anforderungen und Betriebsarten, Druckluftbremse, Elektropneumatische Bremse, Notbremse, Parkbremse)
6. Fahrzeugleittechnik: Definition Fahrzeugleittechnik, Bussysteme & Komponenten, Netzwerkarchitekturen, Beispiele Steuerungen, zukünftige Entwicklungen
7. Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen, Regionaltriebzüge, Intercity-Züge, Hochgeschwindigkeitszüge, Doppelstockfahrzeuge, Lokomotiven, Güterwaggons

**Literaturhinweise**
Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

A bibliography is available for download (Ilias-platform).

# T 5.133 Teilleistung: Schweißtechnik [T-MACH-105170]

**Verantwortung:** Dr. Majid Farajian
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173571 | Schweißtechnik | 2 SWS | Block (B) / ✿ | Farajian |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105170 | Schweißtechnik | | | Farajian |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 20 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), Werkstoffe, Verfahren und Fertigung, Konstruktive Gestaltung der Bauteile.

Im Übrigen sei auf die zahlreichen Fachbücher des DVS Verlages, Düsseldorf, zu allen Einzelgebieten der Fügetechnik verwiesen.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Schweißtechnik**
2173571, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Block (B)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Definition, Anwendung und Abgrenzung: Schweißen, Schweißverfahren, alternative Fügeverfahren.

Geschichte der Schweißtechnik

Energiequellen der Schweißverfahren

Übersicht: Schmelzschweiß- und Pressschweißverfahren.

Nahtvorbereitung / Nahtformen

Schweißpositionen

Schweißbarkeit

Gasschmelzschweißen, Thermisches Trennen

Lichtbogenhandschweißen

Unterpulverschweißen

Metallschutzgasschweißen

Rührreibschweißen/Laserstrahlschweißen

Elektronenstrahlschweißen

Sonstige Schmelz- und Pressschweißverfahren

Statische und zyklische Festigkeit von Schweißverbindungen

Maßnahmen zur Steigerung der Lebensdauer von Schweißverbindungen

**Lernziele:**

Die Studierenden können die wichtigsten Schweißverfahren und deren Einsatz/Anwendung in Industrie und Handwerk nennen, beschreiben und miteinander vergleichen.

Sie kennen, verstehen und beherrschen wesentliche Probleme bei Anwendung der verschiedenen Schweißtechnologien in Bezug auf Konstruktion, Werkstoffe und Fertigung.

Sie verstehen die Einordnung und Bedeutung der Schweißtechnik im Rahmen der Fügetechnik und können Vorteile/Nachteile und Alternativen nennen, analysieren und beurteilen.

Die Studierenden bekommen auch einen Einblick in die Schweißnahtqualität und deren Einfluss auf die Performance und Verhalten von Schweißverbindungen unter statischer und zyklischer Beanspruchung.

Wie die Lebensdauer von Schweißverbindungen erhöht werden kann, ist auch ein Bestandteil dieser Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen:**

Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), der Elektrotechnik, der Produktions-/Fertigungstechnologien

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung Schweißtechnik beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in der Vorlesung (18 h) sowie Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (102 h).

**Prüfung:**

mündlich, ca 20 Minuten, keine Hilfsmittel

**Organisatorisches**
Blockveranstaltung im Januar und Februar. Zur Teilnahme an der Vorlesung ist eine Anmeldung beim Dozenten per E-Mail an Farajian@slv-duisburg.de erforderlich. Vorlesungstermine und Hörsaal werden den angemeldeten Teilnehmern Anfang des Jahres mitgeteilt.

**Literaturhinweise**
Für ergänzende, vertiefende Studien gibt das

Handbuch der Schweißtechnik von J. Ruge, Springer Verlag Berlin, mit seinen vier Bänden

Band I: Werkstoffe

Band II: Verfahren und Fertigung

Band III: Konstruktive Gestaltung der Bauteile

Band IV: Berechnung der Verbindungen

einen umfassenden Überblick. Der Stoff der Vorlesung Schweißtechnik findet sich in den Bänden I und II. Einen kompakten Einblick in die Lichtbogenschweißverfahren bietet das Bändchen

Nies: Lichtbogenschweißtechnik, Bibliothek der Technik Band 57, Verlag moderne Industrie AG und Co., Landsberg / Lech

Im Übrigen sei auf die zahlreichen Fachbücher des DVS Verlages, Düsseldorf, zu allen Einzelgebieten der Fügetechnik verwiesen.

# T 5.134 Teilleistung: Schwingfestigkeit [T-MACH-112106]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Guth
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173586 | Schwingfestigkeit | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Guth |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 20 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundkenntnisse in Werkstoffkunde sind hilfreich.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Schwingfestigkeit

2173586, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
- Einleitung: einige "interessante" Schadenfälle
- Zyklisches Spannungs-Dehnungs-Verhalten
- Rissbildung
- Rissausbreitung
- Lebensdauer bei zyklischer Beanspruchung
- Kerbermüdung
- Eigenspannungen
- Betriebsfestigkeit

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage, das Verformungs- und Versagensverhalten metallischer Werkstoffe bei zyklischer Beanspruchung zu erkennen und den grundlegenden mikrostrukturellen Vorgängen zuzuordnen. Sie kennen den Ablauf der Entwicklung von Ermüdungsschäden und können die Initiierung und das Wachstum von Ermüdungsrissen bewerten.

Die Studierenden können das Schwingfestigkeitsverhalten von metallischen Werkstoffen und Bauteilen sowohl qualitativ als auch quantitativ bewerten und kennen die Vorgehensweisen bei der Bewertung von einstufigen, mehrstufigen und stochastischen zyklischen Beanspruchungen. Sie können dabei auch den Einfluss von Eigenspannungen berücksichtigen.

**Voraussetzungen:**

keine, Grundkenntnisse in Werkstoffkunde sind hilfreich

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

**Literaturhinweise**
Ein Manuskript, das auch aktuelle Literaturhinweise enthällt, wird in der Vorlesung verteilt.

# T 5.135 Teilleistung: Seminar Werkstoffsimulation [T-MACH-107660]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Britta Nestler
Dr. Katrin Schulz
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 8 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2183717 | Seminar "Werkstoffsimulation" | 4 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Nestler, Gumbsch, Böhlke, Weygand |
| WS 22/23 | 2183717 | Seminar "Werkstoffsimulation" | 4 SWS | Seminar (S) / ✂ | Gumbsch, Nestler, Böhlke, August, Schulz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107660 | Seminar Werkstoffsimulation | | | Gumbsch, Nestler, Böhlke, Weygand, Schulz, Selzer, August, Schneider, Koeppe, Prahs, Wang |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-107660 | Seminar Werkstoffsimulation | | | Gumbsch, Nestler, Böhlke, Weygand, Schulz, Selzer, August |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle ist eine Projektarbeit; Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Hier gehen die Projektarbeit (30-40 Seiten) und die Abschlusspräsentation (ca. 30 min) in die Bewertung ein.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Seminar "Werkstoffsimulation"

2183717, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Seminar (S)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Die Seminararbeit muss fachlich-inhaltlich dem Schwerpunkt "Computational Materials Science" zugeordnet sein und fachspezifische oder –übergreifende Fragestellungen aus den aktuellen Forschungarbeiten der am Schwerpunkt beteiligten Institute behandeln.

Der/die Studierende kann

- eine aktuelle Fragestellung aus dem Gebiet "Computational Materials Science" selbstständig und nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten.
- eine Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Quellen durchführen und auswerten.
- geeignete wissenschaftliche Methoden und Verfahren auswählen und diese zur Lösung seiner/ihrer Problemstellung einsetzen oder entsprechend weiterentwickeln.
- seine/ihre Ergebnisse kritisch mit dem neuesten Stand der Forschung vergleichen und evaluieren.
- seine/ihre Ergebnisse in schriftlicher als auch mündlicher Form kommunizieren und präsentieren.

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Abfassen einer Seminararbeit (Gewichtung 60%) im Umfang von 30-40 Seiten sowie einem Vortrag (Gewichtung 40%) von 30 min mit anschließender Diskussion.

**Organisatorisches**
Weitere Informationen in den Vorlesungen und Sprechstunden der Dozenten/innen!

| V | **Seminar "Werkstoffsimulation"**<br>2183717, WS 22/23, 4 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen | **Seminar (S)**<br>**Präsenz/Online gemischt** |
|---|---|---|

**Inhalt**
Die Seminararbeit muss fachlich-inhaltlich dem Schwerpunkt "Computational Materials Science" zugeordnet sein und fachspezifische oder –übergreifende Fragestellungen aus den aktuellen Forschungarbeiten der am Schwerpunkt beteiligten Institute behandeln.

Der/die Studierende kann

- eine aktuelle Fragestellung aus dem Gebiet "Computational Materials Science" selbstständig und nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten.
- eine Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Quellen durchführen und auswerten.
- geeignete wissenschaftliche Methoden und Verfahren auswählen und diese zur Lösung seiner/ihrer Problemstellung einsetzen oder entsprechend weiterentwickeln.
- seine/ihre Ergebnisse kritisch mit dem neuesten Stand der Forschung vergleichen und evaluieren.
- seine/ihre Ergebnisse in schriftlicher als auch mündlicher Form kommunizieren und präsentieren.

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 45 Stunden

Selbststudium: 195 Stunden

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Abfassen einer Seminararbeit (Gewichtung 60%) im Umfang von 30-40 Seiten sowie einem Vortrag (Gewichtung 40%) von 30 min mit anschließender Diskussion.

**Organisatorisches**
Weitere Informationen in den Vorlesungen und Sprechstunden der Dozenten/in!

# T 5.136 Teilleistung: Sensoren [T-ETIT-101911]

**Verantwortung:** Dr. Wolfgang Menesklou
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2304231 | Sensoren | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Menesklou |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7304231 | Sensoren | | | Menesklou |
| WS 22/23 | 7304231 | Sensoren | | | Menesklou |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 2 Stunden.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

**Anmerkungen**
Inhalte und Qualifikationsziele unter: Modul: M-ETIT-100378 – Sensoren

## T 5.137 Teilleistung: Sensorsysteme [T-ETIT-100709]

**Verantwortung:** Dr. Wolfgang Menesklou
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

# T 5.138 Teilleistung: Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faserverbundbauteile [T-MACH-105971]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Luise Kärger
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbautechnologie
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2114107 | Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faserverbundbauteile | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / ✂ | Kärger |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105971 | Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faserverbundbauteile | | | Kärger |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, 20 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Simulation der Prozesskette kontinuierlich verstärkter Faserverbundbauteile

2114107, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Die Vorlesung beschäftigt sich mit Methoden zur Berechnung von FVK-Bauteilen mit kontinuierlicher Faserverstärkung und vermittelt das dafür nötige Werkstoff- und Prozessverständnis. Das Werkstoffverhalten der Faserverbunde wird maßgeblich durch die Faserstruktur vorgegeben. Diese muss in der Einzelschicht und im Mehrschichtverbund geeignet modelliert werden, um das Verformungs- und Schädigungsverhalten von FVK-Bauteilen zuverlässig vorhersagen zu können. Bei gekrümmten Bauteilen entsteht die Faserstruktur erst im Herstellprozess, konkret bei der Umformung (Drapierung) der zweidimensionalen Halbzeuge in eine dreidimensionale Struktur (Preform). Hinzu kommt der Formfüllprozess, in dem die Preform mit einem reaktiven Harzsystem infiltriert wird, sowie der Aushärteprozess, der zu Verzug und Eigenspannungen führen kann. Neben der Simulation des Strukturverhaltens ist somit die Prozesssimulation ein wesentlicher Baustein für die ganzheitliche Entwicklung von Faserverbundbauteilen. Die wesentlichen Inhalte sind:

- Virtuelle Prozesskette (CAE-Kette)
- Drapiersimulation: Drapierverhalten der Halbzeuge, Drapierprozess, kinematische Drapiersimulation, FE-Drapiersimulation
- Formfüllsimulation: Grundlagen der Strömungsmechanik, Viskosität und Permeabilität, Formfüllsimulation in der CAE-Kette
- Aushärtesimulation und Verzug: Vernetzungsreaktion, Harzkinetik, Thermomechanik, Eigenspannungen, Bauteilverzug
- Struktursimulation: Modellierung des Mehrschichtverbundes, Einfluss von Fertigungseffekten auf das Bauteilverhalten

**Organisatorisches**
Wird im SS 2022 als Präsenzveranstaltung mit Option zur Umschaltung auf Online angeboten

**Literaturhinweise**

Altenbach, J. Altenbach, and R. Rikards: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1. edition, 1996.

Altenbach, J. Altenbach, W. Kissing; Mechanics of Composite Structural Elements . ISBN 978-3-642-07411-0 Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004.

Barbero, J.: Introduction to Composite Materials Design. CRC Press, Boca Raton, FL, 2. edition, 2011.

Bickerton, S.; Sozer, E.M. Simacek, P. and Advani, S.G.: “Fabric structure and mold curvature effects on preform permeability and mold filling in the RTM process. Part II. Predictions and comparisons with experiments”. Composites Part A 31: 439–458, 2000.

Henning, F.; Moeller, E.: Handbuch Leichtbau: Methoden, Werkstoffe, Fertigung. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2011.

Kärger, L.; Bernath, A.; Fritz, F.; Galkin, S.; Magagnato, D.; Oeckerath, A.; Schön, A.; Henning, F.: Development and validation of a CAE chain for unidirectional fibre reinforced composite components. Composite Structures 132: 350–358, 2015.

Puck A: Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten, Modelle für die Praxis. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1. edition, 1996.

Schürmann H: Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen. ISBN 3-540-40283-7 . Springer Verlag, 2005.

Stephen W. Tsai and J. Daniel D. Melo: Composite Materials Design and Testing. Composites Design Group, 978-0-9860845-1-5 Stanford University , 2015.

## T 5.139 Teilleistung: Simulation nanoskaliger Systeme, ohne Seminar [T-PHYS-102504]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Wenzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Unregelmäßig | 1 |

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.140 Teilleistung: Single-Photon Detectors [T-ETIT-108390]

**Verantwortung:** Dr. Konstantin Ilin
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2312680 | Single-Photon Detectors | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Ilin |
| WS 22/23 | 2312694 | Übungen zu 2312680 Single-Photon Detectors | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Ilin |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7312680 | Single-Photon Detectors | | | Kempf, Ilin |
| WS 22/23 | 7312680 | Single-Photon Detectors | | | Ilin |

Legende: 🖥 Online, 🌸 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.141 Teilleistung: Solar Energy [T-ETIT-100774]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2313745 | Solar Energy | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Richards, Paetzold |
| WS 22/23 | 2313750 | Übungen zu 2313745 Solar Energy | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Richards, Paetzold |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7313745 | Solar Energy | | | Richards, Paetzold |
| WS 22/23 | 7313745 | Solar Energy | | | Richards |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**
"M-ETIT-100513 - Photovoltaik"oder "M-ETIT-100476 - Solarenergie" wurden nicht geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-101939 - Photovoltaik darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
Kenntnisse zu Grundlagen aus M-ETIT-100480 - Optoelektronik sind hilfreich.

# T 5.142 Teilleistung: Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations [T-MACH-110927]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Bronislava Gorr
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103711 - Kinetik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2194722 | Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations, Corrosion | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Gorr |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110927 | Solid State Reactions and Kinetics of Phase | | | Gorr |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Solid State Reactions and Kinetics of Phase.

T-MACH-107632 – Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion darf nicht begonnen sein.

T-MACH-107667 – Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107667 - Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110926 - Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-107632 - Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Grundvorlesungen in Mathematik

Vorlesung Physikalische Chemie

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations, Corrosion

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2194722, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Lehrinhalt:

1. Kristallfehler und Diffusionsmechanismen
2. Mikroskopische Beschreibung der Diffusion
3. Phänomenologische Beschreibung
4. Diffusionskoeffizienten
5. Diffusionsprobleme; analytische Lösungen
6. Diffusion mit Phasenumwandlung
7. Gefügekinetik
8. Diffusion entlang Oberflächen, Korngrenzen, Versetzungen
9. Numerische Bahandlung von diffusionskontrollierten Phasenumwandlungen

Empfehlungen: Kenntnisse aus der Vorlesung "Heterogene Gleichgewichte" (Seifert) sind zu empfehlen; Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Grundvorlesungen in Mathematik; Vorlesung Physikalische Chemie

Präsenzzeit: 22 Stunden

Selbststudium: 98 Stunden

Die Studierenden sollen nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen fähig sein:

- Diffusionsmechanismen zu beschreiben
- die Fickschen Gesetze zu formulieren
- einfache Lösungen der Diffusionsgleichung anzugeben
- Diffusionsexperimente auszuwerten
- Interdiffusionprozesse zu beschreiben
- den thermodynamischen Faktor zu erklären
- parabolisches Schichtwachstum zu beschreiben
- die Perlitbildung zu erläutern
- Gefügeumwandlungen gemäß den Modellen von Avrami und Johnson-Mehl darzulegen
- ZTU-Schaubilder zu erklären und anzuwenden

**Organisatorisches**
The lecture will take place in building 10.91, room 228.

**Literaturhinweise**
1. J. Crank, "The Mathematics of Diffusion", 2nd Ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.
2. J. Philibert, "Atom Movements", Les Éditions de Physique, Les Ulis, 1991.
3. D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, "Phase Transformations in Metals and Alloys", 3rd edition, CRS Press, 2009.
4. H. Mehrer, "Diffusion in Solids", Springer, Berlin, 2007.

# T 5.143 Teilleistung: Solid-State Optics, ohne Übungen [T-PHYS-104773]

**Verantwortung:** PD Dr. Michael Hetterich
Prof. Dr. Heinz Kalt

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 4020011 | Solid-State-Optics | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Hetterich, Kalt |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| WS 22/23 | 7800104 | Solid-State Optics, ohne Übungen | | | Kalt, Hetterich |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.144 Teilleistung: Spektroskopie mit Elektronen und weichen Röntgenstrahlen [T-CHEMBIO-107821]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

**Voraussetzungen**
keine

## T 5.145 Teilleistung: Struktur- und Phasenanalyse [T-MACH-102170]

**Verantwortung:** Dr. Manuel Hinterstein
Dr.-Ing. Susanne Wagner

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2125763 | Struktur- und Phasenanalyse | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Wagner |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102170 | Struktur- und Phasenanalyse | | | Wagner, Hinterstein |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-102170 | Struktur- und Phasenanalyse | | | Wagner, Hinterstein |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Struktur- und Phasenanalyse

2125763, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Literaturhinweise**


1. Moderne Röntgenbeugung - Röntgendiffraktometrie für Materialwissenschaftler, Physiker und Chemiker, Spieß, Lothar / Schwarzer, Robert / Behnken, Herfried / Teichert, Gerd B.G. Teubner Verlag 2005
2. H. Krischner: Einführung in die Röntgenfeinstrukturanalyse. Vieweg 1990.
3. B.D. Cullity and S.R. Stock: Elements of X-ray diffraction. Prentice Hall New Jersey, 2001.

# T 5.146 Teilleistung: Superconducting Magnet Technology and Power Systems [T-ETIT-111381]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tabea Arndt
Prof. Dr. Mathias Noe

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 7 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2312698 | Superconducting Magnet Technology | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / ✂ | Arndt |
| WS 22/23 | 2314011 | Superconducting Power Systems | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / ✂ | Arndt, Pham, Fotler, Grilli, Kottonau, Batista de Sousa, Schreiner |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 00027 | Superconducting Magnet Technology and Power Systems | | | Arndt |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
The module grade is given by the result of a single oral exam (abt. 45 minutes).

The oral examination includes the contents of Superconducting Magnet Technology (offered every summer term) and Superconducting Power Systems (offered every winter term)

**Voraussetzungen**
none

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-111096 - Superconducting Materials darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-111239 - Superconductivity for Engineers darf nicht begonnen worden sein.

# T 5.147 Teilleistung: Superconducting Materials [T-ETIT-111096]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2312696 | Superconducting Materials Part II | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Holzapfel |
| WS 22/23 | 2312717 | Superconducting Materials Part I | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Holzapfel |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7300013 | Superconducting Materials | | | Holzapfel |

Legende: 🖥 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
The assessment of success takes place in the form of an oral examination lasting 40 minutes.

The oral examination includes the contents of Superconducting Materials Part I (offered every winter term) and Superconducting Materials Part II (offered every summer term).

**Voraussetzungen**
keine

**Modellierte Voraussetzungen**
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-111239 - Superconductivity for Engineers darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-111381 - Superconducting Magnet Technology and Power Systems darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
Knowledge of the basic course “Superconductivity for Engineers” is required

# T 5.148 Teilleistung: Superconductivity for Engineers [T-ETIT-111239]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Prof. Dr. Sebastian Kempf
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 Sem. | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2312691 | Superconductivity for Engineers | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kempf, Holzapfel |
| SS 2022 | 2312692 | Tutorial for 2312691 Superconductivity for Engineers | 1 SWS | Übung (Ü) / 🧩 | Wünsch |
| WS 22/23 | 2312708 | Superconductivity for Engineers | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kempf, Holzapfel |
| WS 22/23 | 2312709 | Exercise for 2312708 Superconductivity for Engineers | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Ilin, Hänisch |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 7312691 | Superconductivity for Engineers | | | Kempf, Holzapfel |
| WS 22/23 | 7312708 | Superconductivity for Engineers | | | Kempf |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
The assessment of success takes place in the form of a written examination lasting 120min. The grade corresponds to the result of the written examination.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-111096 - Superconducting Materials darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-111381 - Superconducting Magnet Technology and Power Systems darf nicht begonnen worden sein.

# T 5.149 Teilleistung: Superhard Thin Film Materials [T-MACH-111257]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Sven Ulrich
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2194729 | Superhard Thin Film Materials | 2 SWS | Vorlesung (V) / 📱 | Ulrich |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-111257 | Superhard Thin Film Materials | | | Ulrich |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Von den Erfolgskontrollen/Teilleistungen „Superharte Dünnschichtmaterialien“, „Superhard Thin Film Materials" und „Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe“ kann nur eine im Schwerpunkt abgelegt werden.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102103 - Superharte Dünnschichtmaterialien darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-102141 - Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Superhard Thin Film Materials

2194729, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Online**

**Inhalt**
mündliche Prüfung (ca. 30 min), keine Hilfsmittel

Lehrinhalt:

Einführung

Grundlagen

Plasmadiagnostik

Teilchenflußanalyse

Sputter- und Implantationstheorie

Computersimulationen

Materialeigenschaften, Beschichtungsverfahren,
Schichtanalyse und Modellierung superharter Materialien

Amorpher, hydrogenisierter Kohlenstoff

Diamantartiger, amorpher Kohlenstoff

Diamant

Kubisches Bornitrid

Materialien aus dem System Übergangsmetall-Bor-Kohlenstoff-Stickstoff-Silizium

Präsenzzeit: 22 Stunden
Selbststudium: 98 Stunden

Lernziele:

Superharte Materialien sind Festkörper mit einer Härte größer als 4000 HV 0,05. In dieser Vorlesung wird die Modellierung, Herstellung, Charakterisierung und Anwendung dieser Materialien als Dünnschichten behandelt.

Empfehlungen: keine

**Organisatorisches**
Die Vorlesung beginnt am Dienstag, 03.05.2022

Ort: online per MS Teams

Zeit: dienstags, 8:00-9:30 Uhr

Anmeldung verbindlich bis zum 14.04.2022 unter sven.ulrich@kit.edu.

Nach der Anmeldung wird Ihnen der Link zur Vorlesung per E-Mail am 02.05.2022 um 19 Uhr mitgeteilt.

The first lecture will begin on Tue, 05/03/2022 at 8am. It will be offered online and the MS Teams invitation will not be sent out until Mon, 05/02/2022 at 7pm.

**Literaturhinweise**
G. Kienel (Herausgeber): Vakuumbeschichtung 1 - 5, VDI Verlag, Düsseldorf, 1994

Abbildungen und Tabellen werden verteilt; Copies with figures and tables will be distributed

# T 5.150 Teilleistung: Superharte Dünnschichtmaterialien [T-MACH-102103]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Sven Ulrich
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2177618 | Superharte Dünnschichtmaterialien | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Ulrich |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102103 | Superharte Dünnschichtmaterialien | | | Ulrich |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Von den Erfolgskontrollen/Teilleistungen „Superharte Dünnschichtmaterialien“, „Superhard Thin Film Materials" und „Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe“ kann nur eine im Schwerpunkt abgelegt werden.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102141 - Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-111257 - Superhard Thin Film Materials darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Superharte Dünnschichtmaterialien

2177618, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
mündliche Prüfung (ca. 30 min), keine Hilfsmittel

Lehrinhalt:

Einführung

Grundlagen

Plasmadiagnostik

Teilchenflußanalyse

Sputter- und Implantationstheorie

Computersimulationen

Materialeigenschaften, Beschichtungsverfahren,
Schichtanalyse und Modellierung superharter Materialien

Amorpher, hydrogenisierter Kohlenstoff

Diamantartiger, amorpher Kohlenstoff

Diamant

Kubisches Bornitrid

Materialien aus dem System Übergangsmetall-Bor-Kohlenstoff-Stickstoff-Silizium

Präsenzzeit: 22 Stunden
Selbststudium: 98 Stunden

Lernziele:

Superharte Materialien sind Festkörper mit einer Härte größer als 4000 HV 0,05. In dieser Vorlesung wird die Modellierung, Herstellung, Charakterisierung und Anwendung dieser Materialien als Dünnschichten behandelt.

Empfehlungen: keine

**Organisatorisches**
Falls die Vorlesung online stattfinden muss, bitte um Anmeldung unter sven.ulrich@kit.edu bis zum 24.10.22.

Den entsprechenden MS Teams Link erhalten Sie dann per E-Mail am 26.10.22.

**Literaturhinweise**
G. Kienel (Herausgeber): Vakuumbeschichtung 1 - 5, VDI Verlag, Düsseldorf, 1994

Abbildungen und Tabellen werden verteilt; Copies with figures and tables will be distributed

## T 5.151 Teilleistung: Technische Informationssysteme [T-MACH-102083]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2121001 | Technische Informationssysteme | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Ovtcharova, Elstermann |
| WS 22/23 | 2121001 | Technische Informationssysteme | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Ovtcharova, Elstermann |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102083 | Technische Informationssysteme | | | Ovtcharova, Elstermann |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung 20 Min.

**Voraussetzungen**
Keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Technische Informationssysteme

2121001, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Informationssysteme und Informationsmanagement
- Datenbanken
- Wissensmanagement und Ontologie
- Prozess Modelierung
- CAD-, CAP- und CAM-Systeme
- PPS-, ERP- und PDM-Systeme

Studierende können:

- den Aufbau und die Funktionsweise von Informationssystemen erläutern
- die Struktur von relationalen Datenbanken beschreiben
- die Grundlagen des Wissensmanagements und deren Einsatz im Ingenieurwesen beschreiben und Ontologie als Wissensrepräsentation anwenden
- unterschiedliche Prozessmodelierungsarten und deren Verwendung beschreiben und mit ausgewählten Werkzeugen exemplarisch einfache Workflows und Prozesse abbilden und zur Ausführung bringen
- die unterschiedlichen Ziele spezifischer IT-Systemen in der Produktentstehung (CAD, CAP, CAM, PPS, ERP, PDM) verdeutlichen und dem Produktentstehungsprozess zuordnen

**Literaturhinweise**
Vorlesungsfolien / lecture slides

### V Technische Informationssysteme

2121001, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Informationssysteme und Informationsmanagement
- Datenbanken
- Wissensmanagement und Ontologie
- Prozess Modelierung
- CAD-, CAP- und CAM-Systeme
- PPS-, ERP- und PDM-Systeme

Studierende können:

- den Aufbau und die Funktionsweise von Informationssystemen erläutern
- die Struktur von relationalen Datenbanken beschreiben
- die Grundlagen des Wissensmanagements und deren Einsatz im Ingenieurwesen beschreiben und Ontologie als Wissensrepräsentation anwenden
- unterschiedliche Prozessmodelierungsarten und deren Verwendung beschreiben und mit ausgewählten Werkzeugen exemplarisch einfache Workflows und Prozesse abbilden und zur Ausführung bringen
- die unterschiedlichen Ziele spezifischer IT-Systemen in der Produktentstehung (CAD, CAP, CAM, PPS, ERP, PDM) verdeutlichen und dem Produktentstehungsprozess zuordnen

**Literaturhinweise**
Vorlesungsfolien / lecture slides

# T 5.152 Teilleistung: Technische Schwingungslehre [T-MACH-105290]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Seemann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2161212 | Technische Schwingungslehre | 2 SWS | Vorlesung (V) | Römer |
| WS 22/23 | 2161213 | Übungen zu Technische Schwingungslehre | 2 SWS | Übung (Ü) | Römer, Keller |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105290 | Technische Schwingungslehre | | | Fidlin |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105290 | Technische Schwingungslehre | | | Fidlin |

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung, 180 min.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Technische Schwingungslehre

2161212, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**

**Inhalt**
Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

**Literaturhinweise**
Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

## V Übungen zu Technische Schwingungslehre

2161213, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**

**Inhalt**
Übung des Vorlesungsstoffs

# T 5.153 Teilleistung: Technologie der Stahlbauteile [T-MACH-105362]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174579 | Technologie der Stahlbauteile | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Schulze |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105362 | Technologie der Stahlbauteile | | | Schulze |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 minutes

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Technologie der Stahlbauteile

2174579, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Bedeutung, Entstehung und Charakterisierung von Bauteilzuständen

Beschreibung der Auswirkungen von Bauteilzuständen

Stabilität von Bauteilzuständen

Stahlgruppen

Bauteilzustände nach Umformprozessen

Bauteilzustände nach durchgreifenden Wärmebehandlungen

Bauteilzustände nach Randschichthärtungen

Bauteilzustände nach Zerspanprozessen

Bauteilzustände nach Oberflächenbehandlungen

Bauteilzustände nach Fügeprozessen

Zusammenfassende Bewertung

**Lernziele:**

Die Studierenden haben die Grundlagen, den Einfluss von Fertigungsprozessen auf den Bauteilzustand von metallischen Bauteilen zu bewerten. Die Studierenden können die Auswirkungen und Stabilität von Bauteilzuständen unter mechanischer Beanspruchung beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen Aspekte der Beeinflussung des Bauteilzustandes von Stahlbauteilen durch Umformprozesse, Wärmebehandlungsprozesse, Oberflächenbehandlungen und Fügeprozesse zu beschreiben.

**Voraussetzungen:**

Werkstoffkunde I & II

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

**Literaturhinweise**
Skript wird in der Vorlesung ausgegeben

VDEh: Werkstoffkunde Stahl, Bd. 1: Grundlagen, Springer-Verlag, 1984

H.-J. Eckstein: Technologie der Wärmebehandlung von Stahl, Deutscher Verlag Grundstoffindustrie, 1977

H.K.D.H. Badeshia, R.W.K. Honeycombe, Steels - Microstructure and Properties, CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

V. Schulze: Modern Mechanical Surface Treatments, Wiley, Weinheim, 2005

# T 5.154 Teilleistung: The ABC of DFT [T-PHYS-105960]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Carsten Rockstuhl
Prof. Dr. Wolfgang Wenzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Unregelmäßig | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 4023151 | The ABC of DFT | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Wenzel, Krstic |
| SS 2022 | 4023152 | Übungen zu The ABC of DFT | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Wenzel, Holzer |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.155 Teilleistung: Theoretical Quantum Optics [T-PHYS-110303]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anja Metelmann
Prof. Dr. Carsten Rockstuhl

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Unregelmäßig | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 4023011 | Theoretische Quantenoptik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Metelmann |
| WS 22/23 | 4023012 | Übungen zu Theoretische Quantenoptik | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Metelmann, Böhling |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

# T 5.156 Teilleistung: Thermische Solarenergie [T-MACH-105225]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Robert Stieglitz
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2169472 | Thermische Solarenergie | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Stieglitz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105225 | Thermische Solarenergie | | | Stieglitz |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Thermische Solarenergie** — **Vorlesung (V) Präsenz**
2169472, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Grundlagen der thermischen Solarenergie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik), Solarkraftwerke (Heliostate, Parabolrinnen, Aufwindtypen), Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. *Einführung* in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.

2. *Primärenergieträger SONNE*: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).

3. *Solarkollektoren*: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.

4. *Passive Mechanismen der Solarthermie*: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.

5. *Impuls- und Wärmetransport*: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

*6. Solarthermische Niedertemperatursysteme:* Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.

7. *Solarthermische Hochtemperatursysteme:* Solartürme- u. Solarfarm-Konzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

*Am Ende*

*Speicher:* Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Koste

*Solare Klimatisierung:* Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Die Grundlagen der Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren wird aufgezeigt und diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein. Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung die Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

**Empfehlung /Vorkenntnisse:**

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung, der Werkstoffkunde und Strömungsmechanik, wünschenswert sind sichere Grundkenntnisse der Physik in Optik sowie Thermodynamik

Mündliche Prüfung, Dauer: ca. 25 Minuten, Hilfsmittel: keine

**Organisatorisches**
Die Veranstaltung wird nur online gehalten, falls durch Corona Einschränkungen vorgegeben werden.

**Literaturhinweise**
Bereitstellung des Sudienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzel; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag. 711 Seiten. ISBN 978-3-642-29474-7

## T 5.157 Teilleistung: Thermische Turbomaschinen I [T-MACH-105363]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bauer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Thermische Strömungsmaschinen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2169453 | Thermische Turbomaschinen I (auf Deutsch) | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bauer |
| WS 22/23 | 2169454 | Übungen zu Thermische Turbomaschinen I | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Bauer |
| WS 22/23 | 2169553 | Thermische Turbomaschinen I (auf Englisch) | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bauer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105363 | Thermische Turbomaschinen I | | | Bauer |
| SS 2022 | 76T-Mach-105363-Wdh | Thermische Turbomaschinen I (für Wiederholer) | | | Bauer |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Thermische Turbomaschinen I (auf Deutsch)

2169453, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 31,50 h
Selbststudium: 64,40 h

**Empfehlungen:**

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

Prüfung:

mündlich
Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

**V** **Thermische Turbomaschinen I (auf Englisch)** — **Vorlesung (V) Präsenz**
2169553, WS 22/23, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

**Empfehlungen:**

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

Lernziele:

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 31,50 h
Selbststudium: 64,40 h

Prüfung:

müdlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

## T 5.158 Teilleistung: Thermische Turbomaschinen II [T-MACH-105364]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bauer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Thermische Strömungsmaschinen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2170476 | Thermische Turbomaschinen II | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bauer |
| SS 2022 | 2170477 | Tutorial - Thermal Turbomachines II (Übung - Thermische Turbomaschinen II) | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Bauer, Mitarbeiter |
| SS 2022 | 2170553 | Thermische Turbomaschinen II (auf Englisch) | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Bauer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105364 | Thermische Turbomaschinen II | | | Bauer |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Thermische Turbomaschinen II

2170476, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Lehrinhalt:

Allgemeine Einführung,Entwicklungs-
tendenzen bei Turbomaschinen

Vergleich Turbine - Verdichter

Zusammenfassende Betrachtung der Verluste

Berechnungsgrundlagen und Korelationsansätze für die Turbinen- und Verdichterauslegung, Stufen-kennlinien

Betriebsverhalten mehrstufiger Turbomaschinen bei Abweichungen vom Auslegungspunkt

Regelung und Überwachung von Dampf- und Gasturbinenanlagen

Maschinenelemente

Hochbeanspruchte Bauteile

Werkstoffe für Turbinenschaufeln

Gekühlte Gasturbinenschaufeln (Luft, Flüssigkeit)

Kurzer Überblick über Betriebserfahrungen

Brennkammern und Umwelteinflüsse

Lernziele:

Ausgehend von den in 'Thermische Turbomaschinen I' erworbenen Kenntnissen können die Studenten Turbinen und Verdichter auslegen und deren Betriebsverhalten analysieren.

**Empfehlungen:**

Empfohlene Hauptfachkombination mit 'Thermische Turbomaschinen I'

Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 31,50 h
Selbststudium: 64,40 h

Prüfung:

mündlich (nur in Verbindung mit 'Thermische Turbomaschinen I)
Dauer: 30 Min (--> 1 Stunde inkl. Thermische Turbomaschinen I)

Hilfsmittel: keine

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)
Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I,II, Vogel Verlag 1990, 1991
Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993
Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I,II, Springer-Verlag, 1977, 1982

V **Thermische Turbomaschinen II (auf Englisch)** **Vorlesung / Übung (VÜ)**
2170553, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz**

**Inhalt**
Lehrinhalt:

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

**Empfehlungen:**

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 31,50 h
Selbststudium: 64,40 h

Lernziele:

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

Prüfung:

müdlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

# T 5.159 Teilleistung: Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte [T-MACH-107670]

**Verantwortung:** Dr. Peter Franke
Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik

**Bestandteil von:** M-MACH-103710 - Thermodynamik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2193002 | Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Seifert |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107670 | Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte | | | Seifert |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewicht.

T-MACH-110924 – Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria darf nicht begonnen sein.

T-MACH-110925 – Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107669 - Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110925 - Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-110924 - Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**
Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Grundvorlesungen in Mathematik

Vorlesung Physik oder Physikalische Chemie

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte** — **Vorlesung (V) Präsenz/Online gemischt**
2193002, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Mündliche Prüfung (ca. 30 min)

Lehrinhalt:

1. Binäre Phasendiagramme

2. Ternäre Phasendiagramme

- Vollständige Mischbarkeit

- Eutektische Systeme

- Peritektische Systeme

- Übergangsreaktionen

- Systeme mit intermetallischen Phasen

3. Thermodynamik der Lösungsphasen

4. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluß der Gasphase

5. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen

6. Thermodynamik von multikomponentigen, multiphasigen Werkstoffsystemen

7. Thermodynamische Berechnungen mit der CALPHAD-Methode

**Empfehlungen:** Kenntnisse aus der Vorlesung "Festkörperreaktionen, Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion" (Franke) sind zu empfehlen; Grundvorlesungen Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Grundvorlesungen Mathematik; Vorlesung Physik oder Physikalische Chemie

Präsenzzeit: 22 Stunden

Selbststudium: 98 Stunden

Die Studierenden kennen die Konstitution (Lehre der heterogenen Gleichgewichte) von binären, ternären und multikomponentigen Werkstoffsystemen und können die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen und deren Reaktionen mit Gas- und Schmelzphasen analysieren.

Sie können die erlernten Zusammenhänge auf Fragen der Herstellung, des Fügens und der Anwendung der Werkstoffe (metallische Legierungen, technische Keramiken, Verbundwerkstoffe) anwenden.

**Literaturhinweise**
1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)

2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

# T 5.160 Teilleistung: Thermophysics of Advanced Materials [T-MACH-111459]

**Verantwortung:** Dr. Dmitry Sergeev
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2193051 | Thermophysics of Advanced Materials | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Sergeev |
| WS 22/23 | 2193051 | Thermophysics of Advanced Materials | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Sergeev |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-111459 | Thermophysics of Advanced Materials | | | Sergeev |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**

- Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte (mit Übungen)
- Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion (mit Übungen)

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Thermophysics of Advanced Materials

2193051, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

- Einführung in Thermophysik
- Thermophysikalische Eigenschaften von thermischen Speichermaterialien
- Eigenschaften reiner Verbindungen (Feste-, Flüssige- und Gasphase)
- Binäre-, ternäre- und mehrkomponentige Systeme und deren Phasendiagrammen
- Experimentelle Methoden für Bestimmung der thermophysikalischen Eigenschaften
    - Thermische Stabilität, Verdampfung- und Sublimationsprozesse, und thermodynamische Eigenschaften der Gasphase (Thermogravimetrie und Knudsen Effusionsmassenspektrometrie)
    - Phasenumwandlungstemperaturen und Phasendiagrammen (Differenzthermoanalyse und Hochtemperatur Röntgendiffraktion)
    - Wärmekapazität, Phasenumwandlungsenthalpien, Bildungsenthalpien, Mischungsenthalpien (Dynamische Differenz- und Einwurfkalorimetrie)
    - Thermische Ausdehnung (Dilatometerie und Hochtemperatur Röntgendiffraktion)
    - Wärmeleitfähigkeit (Laser Flash-Analyse u.a.)
- Thermodynamische Datenbanken und Software
- Thermodynamische Modellierung und Berechnungen nach Calphad-Methode mithilfe von FactSage

Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses für experimentelle Messmethoden zur Untersuchung von binären und ternären Phasendiagrammen sowie zur Bestimmung von thermophysikalischen Eigenschaften. Des Weiteren sollen die TeilnehmerInnen verschiedene Arten thermischer Speicher und deren Anwendungsbereiche lernen, auch die thermodynamischen Berechnungen für Optimierung und Auswahl der Speichermaterialien mithilfe von FactSage durchzuführen.

Präsenzzeit: 22 Stunden

Selbststudium: 98 Stunden

Empfehlungen:

- Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte (mit Übungen)
- Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion (mit Übungen)

Mündliche Prüfung (ca. 30 Min)

**Organisatorisches**
The lecture will take place in presence or online as follows:

1) 29.04.2022: Presence

2) 06.05.2022: Online

3) 13.05.2022: Online

4) 20.05.2022: Presence

5) 27.05.2022: Online

6) 03.06.2022: Online

7) 17.06.2022: Presence

You will be informed about the lecture link (Zoom) in ILIAS.

**Literaturhinweise**
Stølen S., Grande T., Chemical Thermodynamics of Materials: Macroscopic and Microscopic Aspects, John Wiley & Sons, Chichester, 2004

Sprackling M., Thermal physics, Macmillan Education LTD, Hampshire and London, 1991

Tong C., Introduction to Materials for Advanced Energy Systems, Springer, Cham, 2019

Hemminger W.F., Cammenga, H.K.: Methoden der Thermischen Analyse, Springer, Berlin Heidelberg, 1989

Sorai M., Comprehensive Handbook of Calorimetry and Thermal Analysis, John Wiley & Sons, Chichester, 2004

Lukas, H.L., Fries, S.G., Sundman, B.: Computational Thermodynamics: The Calphad Method, Cambridge University Press, New York, 2007

**V** **Thermophysics of Advanced Materials**
2193051, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

- Einführung in Thermophysik
- Thermophysikalische Eigenschaften von thermischen Speichermaterialien
- Eigenschaften reiner Verbindungen (Feste-, Flüssige- und Gasphase)
- Binäre-, ternäre- und mehrkomponentige Systeme und deren Phasendiagrammen
- Experimentelle Methoden für Bestimmung der thermophysikalischen Eigenschaften
    - Thermische Stabilität, Verdampfung- und Sublimationsprozesse, und thermodynamische Eigenschaften der Gasphase (Thermogravimetrie und Knudsen Effusionsmassenspektrometrie)
    - Phasenumwandlungstemperaturen und Phasendiagrammen (Differenzthermoanalyse und Hochtemperatur Röntgendiffraktion)
    - Wärmekapazität, Phasenumwandlungsenthalpien, Bildungsenthalpien, Mischungsenthalpien (Dynamische Differenz- und Einwurfkalorimetrie)
    - Thermische Ausdehnung (Dilatometerie und Hochtemperatur Röntgendiffraktion)
    - Wärmeleitfähigkeit (Laser Flash-Analyse u.a.)
- Thermodynamische Datenbanken und Software
- Thermodynamische Modellierung und Berechnungen nach Calphad-Methode mithilfe von FactSage

Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses für experimentelle Messmethoden zur Untersuchung von binären und ternären Phasendiagrammen sowie zur Bestimmung von thermophysikalischen Eigenschaften. Des Weiteren sollen die TeilnehmerInnen verschiedene Arten thermischer Speicher und deren Anwendungsbereiche lernen, auch die thermodynamischen Berechnungen für Optimierung und Auswahl der Speichermaterialien mithilfe von FactSage durchzuführen.

Präsenzzeit: 22 Stunden

Selbststudium: 98 Stunden

Empfehlungen:

- Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte (mit Übungen)
- Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion (mit Übungen)

Mündliche Prüfung (ca. 30 Min)

**Organisatorisches**
The lecture will take place in presence or online as follows:

You will be informed about the lecture link (Zoom) in ILIAS.

**Literaturhinweise**
Stølen S., Grande T., Chemical Thermodynamics of Materials: Macroscopic and Microscopic Aspects, John Wiley & Sons, Chichester, 2004

Sprackling M., Thermal physics, Macmillan Education LTD, Hampshire and London, 1991

Tong C., Introduction to Materials for Advanced Energy Systems, Springer, Cham, 2019

Hemminger W.F., Cammenga, H.K.: Methoden der Thermischen Analyse, Springer, Berlin Heidelberg, 1989

Sorai M., Comprehensive Handbook of Calorimetry and Thermal Analysis, John Wiley & Sons, Chichester, 2004

Lukas, H.L., Fries, S.G., Sundman, B.: Computational Thermodynamics: The Calphad Method, Cambridge University Press, New York, 2007

# T 5.161 Teilleistung: Thin Film and Small-scale Mechanical Behavior [T-MACH-105554]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
Dr. Daniel Weygand

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2178123 | Thin film and small-scale mechanical behavior | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kirchlechner, Gruber, Weygand |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105554 | Thin Film and Small-scale Mechanical Behavior | | | Kirchlechner, Gruber, Weygand |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105554-W | Thin Film and Small-scale Mechanical Behavior (Wiederholung) | | | Kirchlechner, Gruber, Weygand |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105554 | Thin Film and Small-scale Mechanical Behavior | | | Kirchlechner, Gruber, Weygand |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen in Werkstoffkunde, Physik und Mathematik

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Thin film and small-scale mechanical behavior

2178123, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**

1. Einleitung: Anwendungen und Eigenschaften von Nano- und Mikrosystemen; Überblick über physikalische Größeneffekte.

2. Grundlagen: Versetzungsplastizität (Definition Versetzung, Versetzungsdichte, Versetzungsmobilität, Versetzungsquellmechanismen, statistische Betrachtung inkl. SSD und GND).

3. Einkristallverformung: mechanische und mikrostrukturelle Charakterisierungsmethoden, Mechanismen und deren Größenabhängigkeit.

4. Plastizität an Grenzflächen: Einfluss von Kompatibilität, Transfermechanismen, erwartete Größeneffekte.

5. Modellierung von Größeneffekten durch z.B. diskrete Versetzungsdynamik im Kristall und an Grenzflächen.

6. Dünnschichtsysteme: Herstellung, Charakterisierung, mechanisches Verhalten.

7. Nanokristalline Materialien: Herstellung, herausragende mechanische Eigenschaften.

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Materialien benennen und verstehen diese Effekte auf Basis der zugrundeliegenden Mechanismen. Sie können das mechanische Verhalten von nano- und mikrostrukturierten Materialien beschreiben und die Ursachen für die Unterschiede im Vergleich zum klassischen Materialverhalten analysieren und erklären. Sie sind in der Lage geeignete Herstellungsverfahren, experimentelle Charakterisierungsmethoden und Modellierungsansätze für nano- und mikrostrukturierte Materialien zu erläutern.

Präsenzzeit: 22,5 Stunden

Selbststudium: 97,5 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 min

**Literaturhinweise**

1. M. Ohring: „The Materials Science of Thin Films“, Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: „Thin Film Materials

## T 5.162 Teilleistung: Thin Films – Preparation, Structure, Thermodynamics [T-MACH-112158]

**Verantwortung:** Dr. rer. nat. Stefan Wagner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173573 | Thin Films – Preparation, Structure, Thermodynamics | 2 SWS | Vorlesung (V) | Wagner |

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Pürfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Thin Films – Preparation, Structure, Thermodynamics

**Vorlesung (V)**

2173573, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Herstellung, der Mikrostruktur und sich daraus ergebender, spezifischer thermodynamischer Eigenschaften von dünnen Schichten. Die Studierenden kennen Grundlagen der UHV (Ultra-Hoch-Vakuum)-Technik und grundlegende Methoden der physikalischen und mechanischen Schichtcharakterisierung. Sie kennen unterschiedliche Methoden der Schichterzeugung und können deren jeweilige Vor- und Nachteilen benennen. Die Studierenden sind mit den verschiedenen Keimbildungs- und Wachstumsmodi und der Epitaxi von Schichten zum Substrat vertraut und können die resultierenden Schichtstrukturen benennen und klassifizieren. Die Studierenden können prinzipielle Unterschiede der physikalischen Eigenschaften von Bulk-Materialien und dünnen Schichten beschreiben und begründen. Sie wissen, wie sich diese Unterschiede auf die Stabilitätsbereiche thermodynamischer Phasen von Legierungen auswirken und wie sich dies zur Eigenschafts-Optimierung dünner Schichten nutzen läßt.

## T 5.163 Teilleistung: Thin Films: Technology, Physics and Applications I [T-ETIT-106853]

**Verantwortung:** Dr. Konstantin Ilin
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 7312670 | Thin Films: Technology, Physics and Applications I | Kempf, Ilin |
| WS 22/23 | 7312670 | Thin films: technology, physics and applications I | Ilin |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

**Voraussetzungen**
Das Modul "M-ETIT-102332 - Thin films: technology, physics and applications" darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

# T 5.164 Teilleistung: Thin Films: Technology, Physics and Applications II [T-ETIT-108121]

**Verantwortung:** Dr. Konstantin Ilin
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103741 - Funktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2312671 | Superconducting Nanowire Detectors | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Ilin |
| SS 2022 | 2312673 | Übungen zu 2312671 Superconducting Nanowire Detectors | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Ilin |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| WS 22/23 | 7312671 | Thin films: technology, physics and applications II | | | Ilin |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

**Voraussetzungen**
Das Modul "M-ETIT-102332 - Thin films: technology, physics and applications" darf nicht begonnen sein.

**Empfehlungen**
Die vorherige Teilnahme an der VL „Thin films: technology, physics and applications I“ wird empfohlen.

# T 5.165 Teilleistung: Tribologie [T-MACH-105531]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Dienwiebel
Prof. Dr.-Ing. Matthias Scherge

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181114 | Tribologie | 5 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Dienwiebel, Scherge |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 40 min)

keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen [T-MACH-109303]

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-109303 - Übungen - Tribologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Tribologie**
2181114, WS 22/23, 5 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Kapitel 1: Reibung
  Adhäsion, Geometrischer und realer Kontakt, Reibungsexperiment, Reibung und Kontaktfläche, Reibleistung, Tribologische Beanspruchung, Umwelteinflüsse, Tribologisches Lebensalter, Reibleistungsdichte, Kontaktmodelle, Simulation realer Kontakte, Rauheit
- Kapitel 2: Verschleiß
  plastisches Fließen, Fließen von Mikrorauheiten, Dissipationspfade, Mechanische Vermischung, Dynamik dritter Körper, Einlauf, Einlaufdynamik, Tangentiale Scherung
- Kapitel 3: Schmierung
  Stribeckkurve, Reibungsregimes (HD, EHD, Mischreibung), Ölarten, Additive, Ölanalytik, Feststoffschmierung
- Kapitel 4: Messtechnik
  Reibungsmessung, Tribometer, Leistungsumsatz, konventionelle Verschleißmessung, kontinuierliche Verschleißmessung (RNT)
- Kapitel 5: Rauheit
  Profilometrie, Profilkenngrößen, Messstrecken und -filter, Traganteilkurve, Messfehler
- Kapitel 6: Begleitende Analytik
  skalenübergreifende Topographiemessung, chemische Analytik, Strukturanalyse, mechanische Analyse

Übungen dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für die Beantwortung weitergehender Rückfragen der Studierenden.

Der/die Studierende kann

- die grundlegenden Reibungs- und Verschleißmechanismen beschreiben, die in tribologisch beanspruchten Systemen auftreten
- das Reibungs- und Verschleißverhalten von mechanischen Systemen beurteilen
- die Wirkung von Schmierstoffen sowie der wichtigsten Additive erläutern
- Lösungsansätze für die Optimierung von tribologisch beanspruchten Systemen identifizieren
- die wichtigsten Messmethoden zur Bestimmung tribologischen Kenngrößen beschreiben und zur Charakterisierung von Reibpaarungen anwenden
- geeignete Messmethoden für die skalenübergreifende Ermittlung von Oberächenrauheit und –topographie auswählen und die ermittelten Kennwerte hinsichtlich ihre Wirkung auf das tribologische Verhalten interpretieren
- die wichtigsten Verfahren und deren physikalische Messprinzipien zur oberächenanalytischen Charakterisierung tribologisch belasteter Wirkächen erläutern

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 45 Stunden
Selbststudium: 195 Stunden

mündliche Prüfung (ca. 40 min)

keine Hilfsmittel

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Literaturhinweise**

1. Fleischer, G. ; Gröger, H. ; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. 1. Auflage. Berlin : VEB-Verlag Technik, 1980
2. Persson, B.J.N.: Sliding Friction, Springer Verlag Berlin, 1998
3. M. Dienwiebel, and M. Scherge, Nanotribology in automotive industry, In:Fundamentals of Friction and Wear on the Nanoscale; Editors: E. Meyer and E. Gnecco, Springer, Berlin, 2007.
4. Scherge, M., Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K.: Fundamental wear mechanism of metals. Wear 255, 395–400 (2003)
5. Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K., Scherge, M.: An energetic approach to friction, wear and temperature. Wear 257, 124–130 (2004)

## T 5.166 Teilleistung: Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke [T-MACH-105366]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bauer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Thermische Strömungsmaschinen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2170478 | Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bauer |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105366 | Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke | | | Bauer |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, Dauer 20 Min.

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke

2170478, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Einführung, Flugantriebe und ihre Komponenten

Forderungen an Flugantriebe, Vortriebswirkungsgrad

Thermodynamische und gasdynamische Grundlagen, Aus-legungsrechnung, Schubtriebwerk

Komponenten von luftsaugenden Triebwerken

Auslegung und Projektierung von Flugtriebwerken

Konstruktive Gestaltung des Trieb-werkes und seine Komponenten, ausgewählte Kapitel und aktuelle Entwicklung

Lernziele:

Die Studenten können:

- den Aufbau moderner Strahltriebwerke vergleichen
- den Betrieb moderner Strahltriebwerke analysieren
- die thermodynamischen und strömungsmechanischen Grundlagen von Flugtriebwerken anwenden
- die Hauptkomponenten Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine und Schubdüse erläutern und nach entsprechenden Kriterien auswählen
- Lösungsansätze zur Reduzierung von Schadstoffemissionen, Lärm und Brennstoffverbrauch beurteilen

Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 h
Selbststudium: 42 h

Prüfung:

mündlich
Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Literaturhinweise**

Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G. Braun Verlag, 1982
Hünnecke, K.: Flugtriebwerke, ihre Technik und Funktion, Motorbuch Verlag, 1993
Saravanamuttoo, H.; Rogers, G.; Cohen, H.: Gas Turbine Theory, 5th Ed., 04/2001
Rolls-Royce: The Jet Engine, ISBN:0902121235, 2005

## T 5.167 Teilleistung: Tutorial Nonlinear Continuum Mechanics [T-MACH-111027]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science
**Voraussetzung für:** T-MACH-111026 - Nonlinear Continuum Mechanics

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 Sem. | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Hausaufgaben

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Prüfung Nonlinear Continuum Mechanics" (siehe Teilleistung 76-T-MACH-111026)

**Voraussetzungen**
keine

# T 5.168 Teilleistung: Übungen - Tribologie [T-MACH-109303]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Dienwiebel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung
**Voraussetzung für:** T-MACH-105531 - Tribologie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 0 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 Sem. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181114 | Tribologie | 5 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Dienwiebel, Scherge |

Legende: 💻 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiches Bearbeiten aller Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Tribologie**
2181114, WS 22/23, 5 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**

- Kapitel 1: Reibung
  Adhäsion, Geometrischer und realer Kontakt, Reibungsexperiment, Reibung und Kontaktfläche, Reibleistung, Tribologische Beanspruchung, Umwelteinflüsse, Tribologisches Lebensalter, Reibleistungsdichte, Kontaktmodelle, Simulation realer Kontakte, Rauheit
- Kapitel 2: Verschleiß
  plastisches Fließen, Fließen von Mikrorauheiten, Dissipationspfade, Mechanische Vermischung, Dynamik dritter Körper, Einlauf, Einlaufdynamik, Tangentiale Scherung
- Kapitel 3: Schmierung
  Stribeckkurve, Reibungsregimes (HD, EHD, Mischreibung), Ölarten, Additive, Ölanalytik, Feststoffschmierung
- Kapitel 4: Messtechnik
  Reibungsmessung, Tribometer, Leistungsumsatz, konventionelle Verschleißmessung, kontinuierliche Verschleißmessung (RNT)
- Kapitel 5: Rauheit
  Profilometrie, Profilkenngrößen, Messstrecken und -filter, Traganteilkurve, Messfehler
- Kapitel 6: Begleitende Analytik
  skalenübergreifende Topographiemessung, chemische Analytik, Strukturanalyse, mechanische Analyse

Übungen dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für die Beantwortung weitergehender Rückfragen der Studierenden.

Der/die Studierende kann

- die grundlegenden Reibungs- und Verschleißmechanismen beschreiben, die in tribologisch beanspruchten Systemen auftreten
- das Reibungs- und Verschleißverhalten von mechanischen Systemen beurteilen
- die Wirkung von Schmierstoffen sowie der wichtigsten Additive erläutern
- Lösungsansätze für die Optimierung von tribologisch beanspruchten Systemen identifizieren
- die wichtigsten Messmethoden zur Bestimmung tribologischen Kenngrößen beschreiben und zur Charakterisierung von Reibpaarungen anwenden
- geeignete Messmethoden für die skalenübergreifende Ermittlung von Oberächenrauheit und –topographie auswählen und die ermittelten Kennwerte hinsichtlich ihre Wirkung auf das tribologische Verhalten interpretieren
- die wichtigsten Verfahren und deren physikalische Messprinzipien zur oberächenanalytischen Charakterisierung tribologisch belasteter Wirkächen erläutern

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 45 Stunden
Selbststudium: 195 Stunden

mündliche Prüfung (ca. 40 min)

keine Hilfsmittel

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Literaturhinweise**

1. Fleischer, G. ; Gröger, H. ; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. 1. Auflage. Berlin : VEB-Verlag Technik, 1980
2. Persson, B.J.N.: Sliding Friction, Springer Verlag Berlin, 1998
3. M. Dienwiebel, and M. Scherge, Nanotribology in automotive industry, In:Fundamentals of Friction and Wear on the Nanoscale; Editors: E. Meyer and E. Gnecco, Springer, Berlin, 2007.
4. Scherge, M., Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K.: Fundamental wear mechanism of metals. Wear 255, 395–400 (2003)
5. Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K., Scherge, M.: An energetic approach to friction, wear and temperature. Wear 257, 124–130 (2004)

## T 5.169 Teilleistung: Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation [T-MACH-107671]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr.-Ing. Johannes Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103712 - Simulation
**Voraussetzung für:** T-MACH-105527 - Angewandte Werkstoffsimulation

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182614 | Angewandte Werkstoffsimulation | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🖥 | Gumbsch, Schulz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107671 | Übungen zu Angewandte Werkstoffsimulation | | | Gumbsch, Schulz |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
T-MACH-110928 – Exercises for Applied Materials Simulation darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110928 - Exercises for Applied Materials Simulation darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Angewandte Werkstoffsimulation

2182614, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Online**

**Inhalt**
Diese Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über verschiedene Simulationsmethoden im Bereich der Material- und Ingenieurwissenschaften geben. Hierbei werden numerische Verfahren vorgestellt und deren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und Größenskalen aufgezeigt und diskutiert. Anhand von theoretischen sowie praktischen Aspekten soll eine kritische Auseinandersetzung mit den Chancen und Herausforderungen der numerischen Werkstoffsimulation erfolgen.

Der/die Studierende kann

- verschiedene numerische Methoden beschreiben und deren Einsatzbereiche abgrenzen
- sich mithilfe der Finite Elemente Methode selbstständig Fragestellungen nähern sowie einfache Geometrien analysieren und diskutieren
- komplexe Prozesse der Umformtechnik und Crashsimulation nachvollziehen und das Struktur- und Materialverhalten diskutieren.
- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- die Anwendungsbereiche atomistischer Simulationsmethoden erläutern und unterschiedliche Modelle gegeneinander abgrenzen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen!

Präsenzzeit: 34 Stunden

Übung: 11 Stunden

Selbststudium: 165 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 35 Minuten

Hilfsmittel: keine

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Organisatorisches**
Die Vorlesung wir nur als Aufzeichnung angeboten!

Bitte besuchen Sie die englischsprachige Veranstaltung "Applied Materials Simulation" (2182616)!

Weitere Informationen finden Sie in ILIAS.

Kontakt: johannes.schneider@kit.edu

**Literaturhinweise**

1. D. Frenkel, B. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 2001
2. W. Kurz, D.J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publications, 1998
3. P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 1999
4. M. P. Allen, D. J. Tildesley: Computer simulation of liquids, Clarendon Press, 1996

## T 5.170 Teilleistung: Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode [T-MACH-110330]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

**Voraussetzung für:** T-MACH-105320 - Einführung in die Finite-Elemente-Methode

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2162257 | Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode | 1 SWS | Übung (Ü) / | Dyck, Lauff, Langhoff, Böhlke |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110330 | Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode | | | Böhlke, Langhoff |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Einführung in die Finite-Elemtente-Methode" (siehe Teilleistung 76-T-MACH-105320)

Für Studierende der Fachrichtung Maschinenbau, die den Schwerpunkt 13 gewählt haben, bestehen die Klausurvorleistungen in der erfolgreichen Bearbeitung der schriftlichen Übungsblätter und in der erfolgreichen Bearbeitung von Hausaufgaben am Rechner.

Für Studierende der Fachrichtung Maschinenbau, die nicht den Schwerpunkt 13 gewählt haben, und für Studierende anderer Fachrichtungen bestehen die Klausurvorleistungen in der Bearbeitung der schriftlichen Übungsaufgaben.

**Anmerkungen**
Kenntnisse aus den Vorlesungen "Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide" und "Mathematische Methoden der Kontinuusmmechanik" und den jeweils begleitenden Übungsveranstaltungen werden vorausgesetzt.

Aus Kapazitätsgründen kann es sein, dass nicht alle Studierenden dieser Lehrveranstaltung zu den Rechnerübungen zugelassen werden können. Studierende des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau, die den Schwerpunkt Kontinuumsmechanik (SP-Nr 13) gewählt haben, werden in jedem Fall zu den Rechnerübungen zugelassen.
Sollten darüber hinaus weitere Plätze in den Rechnerübungen zu dieser Lehrveranstaltung zur Verfügung stehen, so werden diese gemäß der BSc-Durchschnittsnote vergeben.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Übungen zu Einführung in die Finite-Elemente-Methode

2162257, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
siehe Vorlesung "Einführung in die Finite-Elemente-Methode"

**Literaturhinweise**
siehe Vorlesung "Einführung in die Finite-Elemente-Methode"

# T 5.171 Teilleistung: Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion [T-MACH-107632]

**Verantwortung:** Dr. Peter Franke
Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik

**Bestandteil von:** M-MACH-103711 - Kinetik

**Voraussetzung für:** T-MACH-107667 - Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2193004 | Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion | 1 SWS | Übung (Ü) / ✿ | Franke, Ziebert |

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
T-MACH-110926 – Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110926 - Exercises for Solid State Reactions and Kinetics of Phase Transformations darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Übungen zu Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion

2193004, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
1. Ficksche Gesetze

2. Berechnung von Diffusionskoeffizienten

3. Diffusion und Erstarrungsvorgänge

Empfehlungen: Vorlesung Festkörperreaktionen/Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion; Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Vorlesung Physikalische Chemie

Vertiefung der Vorlesung anhand durchgerechneter Beispiele

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 46 Stunden

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript;

Lecture notes

## T 5.172 Teilleistung: Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen [T-MACH-107683]

**Verantwortung:** Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103713 - Eigenschaften
**Voraussetzung für:** T-MACH-107604 - Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2178125 | Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen | 1 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Kirchlechner, Wagner, Gruber |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107683 | Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen | | | Kirchlechner, Gruber, Wagner |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Bestehen eines mündlichen Abschlusskolloquiums

**Voraussetzungen**
T-MACH-110930 – Exercises for Microstructure-Properties-Relationships darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110930 - Exercises for Microstructure-Property-Relationships darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Übungen zu Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen

**Übung (Ü)**
**Präsenz**

2178125, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Übungen zur Vorlesung Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen LV Nr. 2178124.

## T 5.173 Teilleistung: Übungen zu Mathematische Methoden der Mikromechanik [T-MACH-110379]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science
**Voraussetzung für:** T-MACH-110378 - Mathematische Methoden der Mikromechanik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Prüfungsveranstaltungen | | | |
|---|---|---|---|
| SS 2022 | 76-T-MACH-110379 | Übungen zu Mathematische Methoden der Mikromechanik | Böhlke |

**Erfolgskontrolle(n)**
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben.

# T 5.174 Teilleistung: Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte [T-MACH-107669]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Angewandte Werkstoffphysik
**Bestandteil von:** M-MACH-103710 - Thermodynamik
**Voraussetzung für:** T-MACH-107670 - Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2193005 | Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte | 1 SWS | Übung (Ü) / ✿ | Seifert, Ziebert |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

**Voraussetzungen**
T-MACH-110924 – Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110924 - Exercises for Fundamentals in Materials Thermodynamics and Heterogeneous Equilibria darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Übungen zu Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte

**Übung (Ü)**
**Präsenz/Online gemischt**

2193005, WS 22/23, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
1. Ternäre Phasendiagramme
- Vollständige Mischbarkeit
- Eutektische Systeme
2. Thermodynamik der Lösungsphasen
3. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluss der Gasphase
4. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen

In dieser Übung wird die Konstruktion von isothermen Schnitten und Temperatur-Konzentration-Schnitten in ternären Materialsystemen behandelt. Die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen werden berechnet.

Empfehlungen:

- Vorlesung Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte
- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

Präsenzzeit: 14 Stunden

Selbststudium: 46 Stunden

**Organisatorisches**
Die genauen Termine werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Literaturhinweise**

1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)

2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

# T 5.175 Teilleistung: Übungen zu Werkstoffanalytik [T-MACH-107685]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jens Gibmeier
Prof. Dr. Reinhard Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103714 - Werkstoffanalytik
**Voraussetzung für:** T-MACH-107684 - Werkstoffanalytik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174586 | Werkstoffanalytik | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Schneider, Gibmeier |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107685 | Übungen zu Werkstoffanalytik | | | Gibmeier |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Regelmäßige Teilnahme

**Voraussetzungen**
T-MACH-110945 – Exercises for Materials Characterization darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110945 - Exercises for Materials Characterization darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Werkstoffanalytik

2174586, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
In dieser Veranstaltung werden folgende Methoden vorgestellt:

- Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen
- Analytik im REM/TEM (z.B. EELS)
- Spektroskopische Methoden (z.B. EDX/WDX)

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurswissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

**Organisatorisches**
Die Veranstaltung findet gem. der aktuell am KIT geltenden Corona-Regeln statt. Stand 11.04.2022 wird die Veranstatung in Präsenz durchgeführt. In jeden Fall bitten wir weiterhin um das Tragen einer Mund-Nasenbedeckung. Im Sommersemester wird die Veranstaltung in deutscher Spache abgehalten. Start der Veranstaltung (erste Vorlesung) ist am 26.04.2022.

The event will be held in accordance with the Corona rules currently in force at KIT. Status of 11.04.2022, the event will be held in presence. In any case, we still ask you to wear a nose and mouth covering. In the summer semester, the event will be held in German. The course (first lecture) will start on 26.04.2022.

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben).

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

# T 5.176 Teilleistung: Umformtechnik [T-MACH-105177]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Thomas Herlan
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2150681 | Umformtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Herlan |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105177 | Umformtechnik | | | Herlan |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung (20 min)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Umformtechnik**
2150681, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Zu Beginn der Veranstaltung werden die Grundlagen der Umformtechnik kurz vorgestellt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf den Verfahren der Massivumformung (Schmieden, Fließpressen, Walzen) und auf den Verfahren der Blechumformung (Karosserieziehen, Tiefziehen, Streckziehen). Dazu gehört auch die systematische Behandlung der zugehörigen Werkzeugmaschinen der Umformtechnik und der entsprechenden Werkzeugtechnologie. Aspekte der Tribologie sowie werkstoffkundliche Grundlagen und Aspekte der Fertigungsplanung werden ebenfalls kurz erläutert. Die Plastizitätstheorie wird im erforderlichen Umfang vorgestellt, um Verfahren der numerischen Simulation und der FEM-Berechnung von Umformprozessen oder der Werkzeugauslegung verständlich präsentieren zu können. Die Vorlesung wird mit Musterteilen aus der umformtechnischen Fertigung vergegenständlicht.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung und Grundlagen
- Warmumformung
- Umformmaschinen
- Werkzeuge
- Metallkunde
- Plastizitätstheorie
- Tribologie
- Blechumformung
- Fließpressen
- Numerische Simulation

**Lernziele:**

Die Studierenden …

- können die Grundlagen, Verfahren, Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen der Umformtechnik in einer ganzheitlichen und systematischen Darstellung wiedergeben.
- können die Unterschiede der Verfahren, Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen anhand konkreter Beispiele verdeutlichen sowie diese hinsichtlich ihrer Eignung für den jeweiligen Anwendungsfall analysieren und beurteilen.
- sind darüber hinaus in der Lage, das erarbeitete Wissen auf andere umformtechnische Fragestellungen zu übertragen und anzuwenden.

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

**Organisatorisches**
Vorlesungstermine freitags, wöchentlich.
Die konkreten Termine werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben und auf der Institutshomepage und ILIAS veröffentlicht.

**Literaturhinweise**
**Medien**:
Skript zur Veranstaltung wird über (https://ilias.studium.kit.edu/) bereitgestellt.

**Media**:
Lecture notes will be provided in Ilias (https://ilias.studium.kit.edu/)

# T 5.177 Teilleistung: Verbrennungsmotoren I [T-MACH-102194]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Koch
Dr.-Ing. Heiko Kubach

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Kolbenmaschinen

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2133113 | CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe I | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Koch |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-102194 | CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe I | | | Koch, Kubach |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-102194 | CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe I | | | Kubach, Koch |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe I

2133113, WS 22/23, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

**Inhalt**
Einleitung, Institutsvorstellung
Prinzip des Verbrennungsmotors
Charakteristische Kenngrößen
Bauteile
Kurbeltrieb
Brennstoffe
Ottomotorische Betriebsarten
Dieselmotorische Betriebsarten
Wasserstoffmotoren
Abgasemissionen

**Organisatorisches**
Übungstermine Donnerstags nach Bekanntgabe in der Vorlesung

## T 5.178 Teilleistung: Verbrennungsmotoren II [T-MACH-104609]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Koch
Dr.-Ing. Heiko Kubach

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Kolbenmaschinen

**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2134151 | CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe II | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣 | Koch |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-104609 | CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe II | | | Koch, Kubach |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-104609 | CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe II | | | Kubach, Koch |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, Dauer 25 Minuten, keine Hilfsmittel

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V CO2-neutrale Verbrennungsmotoren und deren Kraftstoffe II

2134151, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung / Übung (VÜ)**
**Präsenz**

# T 5.179 Teilleistung: Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung [T-MACH-110957]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174572 | Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Pundt, Wagner |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110957 | Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung | | | Pundt |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
T-MACH-110923 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen sein

T-MACH-108853 - Wasserstoff in Materialien darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110923 - Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement darf nicht begonnen worden sein.

**Anmerkungen**
auf Deutsch

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung

2174572, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Details über die Vorlesung finden Sie unter: www.iam.kit.edu/wk/lehrveranstaltungen.php

In dieser LV erlernen die Studierenden das Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente zu verstehen und finden die Plätze im Gitter, die Wasserstoff einnimmt. Sie lernen die spezielle Bewegung von Wasserstoff in Materialien kennen, die einerseits über interstitielle Diffusion aber auch durch quantenmechnisches Tunneln erfolgen kann. Mithilfe des Sievertschen Gesetzes können die Studierenden Löslichkeiten in der festen Lösung beschreiben, über die van't Hoff Abhängigkeiten können sie Phasenübergänge thermodynamisch ausgewertet werden. Der Einfluss von ternären Legierungspartnern kann verstanden werden. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten im Gitter beschreiben, insbesondere auch die Wasserstoffversprödung von Stählen. Die grundlegenden Versprödungsmodelle können erklärt werden. Des Weiteren wird das grundlegende Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen verstanden. Die Studierenden kennen zudem Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

Lehrinhalte:

o Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente in der festen Lösung, Sievert's Gesetz

o interstitielle Plätze und Gitterdehnung

o Bewegung von Wasserstoff in Materialien, interstitielle Diffusion und quantenmechnisches Tunneln

o Hydride, van't Hoff Plot, Phasenübergäng, Phasendiagramme

o Einfluss von ternären Legierungspartnern

o Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten

o Wasserstoffversprödung von Stählen, Versprödungsmodelle

o Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen

o Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

**Lernziele:**

**Voraussetzungen:**

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung „Wasserstoff in Materialien“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (24 h), Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (48 h) und Prüfungsvorbereitungszeit (48 h)

**Organisatorisches**
Teilnahme nach Anmeldung.

**Literaturhinweise**
Literaturhinweise und Unterlagen in der Vorlesung

# T 5.180 Teilleistung: Werkstoffanalytik [T-MACH-107684]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jens Gibmeier
Prof. Dr. Reinhard Schneider
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
**Bestandteil von:** M-MACH-103714 - Werkstoffanalytik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 4 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174586 | Werkstoffanalytik | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✂ | Schneider, Gibmeier |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-107684 | Werkstoffanalytik | | | Gibmeier |

Legende: 📱 Online, ✂ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
Die erfolgreiche Teilnahme an Übungen zu Werkstoffanalytik ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung Werkstoffanalytik.

T-MACH-110945 – Exercises for Materials Characterization darf nicht begonnen sein.

T-MACH-110946 – Materials Characterization darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-107685 - Übungen zu Werkstoffanalytik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110945 - Exercises for Materials Characterization darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-110946 - Materials Characterization darf nicht begonnen worden sein.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Werkstoffanalytik

2174586, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
In dieser Veranstaltung werden folgende Methoden vorgestellt:

- Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen
- Analytik im REM/TEM (z.B. EELS)
- Spektroskopische Methoden (z.B. EDX/WDX)

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurswissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

**Organisatorisches**
Die Veranstaltung findet gem. der aktuell am KIT geltenden Corona-Regeln statt. Stand 11.04.2022 wird die Veranstatung in Präsenz durchgeführt. In jeden Fall bitten wir weiterhin um das Tragen einer Mund-Nasenbedeckung. Im Sommersemester wird die Veranstaltung in deutscher Spache abgehalten. Start der Veranstaltung (erste Vorlesung) ist am 26.04.2022.

The event will be held in accordance with the Corona rules currently in force at KIT. Status of 11.04.2022, the event will be held in presence. In any case, we still ask you to wear a nose and mouth covering. In the summer semester, the event will be held in German. The course (first lecture) will start on 26.04.2022.

**Literaturhinweise**
Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben).

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## T 5.181 Teilleistung: Werkstoffe für den Leichtbau [T-MACH-105211]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner
Dr.-Ing. Wilfried Liebig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2174574 | Werkstoffe für den Leichtbau | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Liebig |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105211 | Werkstoffe für den Leichtbau | | | Liebig |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Werkstoffkunde I/II

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Werkstoffe für den Leichtbau

2174574, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen

Aluminiumknetlegierungen

Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen

Magnesiumknetlegierungen

Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen

Titanknetlegierungen

Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle

Hochfeste Baustähle

Vergütungsstähle, pressgehärtete Stähle

Aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix

Matrixsysteme

Verstärkungswerkstoffe

Grundlagen der Verbundmechanik

Hybride Werkstoffsysteme

Sonderwerkstoffe des Leichtbaus

Berylliumlegierungen

Metallische Gläser

Anwendungen

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Leichtbauwerkstoffe zu benennen und deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben. Sie können die für Leichtbauwerkstoffen wesentlichen werkstoffkundlichen Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen beschreiben und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden können einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen anwenden und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen. Die Studierenden können das Prinzip hybrider Werkstoffkonzepte erläutern und können deren Vorteile im Vergleich von Vollwerkstoffen bewerten. Die Studierenden können Sonderwerkstoffe des Leichtbaus benennen und die Unterschiede zu konventionellen Leichtbauwerkstoffen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen für die einzelnen Werkstoffe aufzuzeigen und deren Einsatz abzuwägen.

**Voraussetzungen:**

Werkstoffkunde I/II (empfohlen)

**Arbeitsaufwand:**

Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung „Werkstoffe für den Leichtbau“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (24 h), Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (48 h) und Prüfungsvorbereitungszeit (48 h)

**Nachweis:**

Mündliche Prüfung, Dauer ca. 25 min

**Literaturhinweise**
Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung

# T 5.182 Teilleistung: Werkstoffe in der additiven Fertigung [T-MACH-110165]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Dietrich
Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

**Bestandteil von:** M-MACH-103738 - Konstruktionswerkstoffe

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2173600 | Werkstoffe in der additiven Fertigung | 2 SWS | Vorlesung (V) / | Dietrich |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110165 | Werkstoffe in der additiven Fertigung | | | Dietrich |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Werkstoffe in der additiven Fertigung**
2173600, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**

Bedeutung, Entstehung und Charakterisierung von Werkstoffen in additive Fertigungsprozessen

Vorstellung und Erklärung des Funktionsprinzips der gängigen additiven Fertigungsprozesse:

- Pulverbettbasiertes Laserschmelzen
- Pulverbettbasiertes Elektronenstrahlschmelzen
- Pulver- und Drahtauftragsschweißen
- Fused Filament Fabrication
- Lithographische Verfahren

Werkstoffauswahl und Werkstoffentwicklung für additive Fertigungsprozesse

- Betrachtung der Werkstoffänderung im Fertigungsprozess
- Bewertung der Mechanismen als Kriterium für eine “Werkstoffdruckbarkeit”

Entwicklung und Charakterisierung der mikrostrukturellen Werkstoffzustände

- Mikrostrukturausbildung im Erstarrungsprozess aus dem Schmelzbad
- Anisotrope Werkstoffeigenschaften aufgrund gerichteter Erstarrungsprozesse

Bauteilzustände nach der additive Fertigung und mechanische Werkstoffeigenschaften

- Poren- und Defektarchitekturen
- Oberflächenzustände und Eigenspannungen
- Mechanische Eigenschaften und Ermüdungsverhalten

**Lernziele:**

Die Studierenden lernen die Grundlagen der additive Fertigung zu verstehen und sind in der Lage den Einfluss auf den Bauteilzustand durch die Werkstoffanisotropie und die Werkstoffzustände darzustellen. Die Studierenden können die Auswirkungen von Prozessparametern auf die Mikrostruktur und die Bauteilzustände darlegen und diese hinsichtlich ihres Einflusses auf mechanische Belastungen beurteilen.

**Voraussetzungen:**

keine

**Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 21 Stunden

Selbststudium: 99 Stunden

# T 5.183 Teilleistung: Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität [T-MACH-105369]

**Verantwortung:** Dr. Daniel Weygand
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2182740 | Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Weygand |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105369 | Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität | | | Weygand |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105369 | Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität | | | Weygand |

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität

2182740, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

**Inhalt**
1. Einführung
2. Elastische Felder von Versetzungen
3. Abgleiten, Kristallographie
4. Bewegungsgesetze von Versetzungen
a. kubisch flächenzentriert
b. kubisch raumzentriert
5. Wechselwirkung zwischen Versetzungen
6. Molekulardynamik
7. Diskrete Versetzungsdynamik
8. Kontinuumsbeschreibung von Versetzungen

Der/die Studierende

- besitzt das Verständnis der physikalischen Grundlagen, um Versetzungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und Punkt-, Linien- und Flächendefekten zu beschreiben
- kann Modellierungsansätze zur Beschreibung von Plastizität auf Versetzungsebene anwenden
- kann diskrete Methoden zur Modellierung der Mikrostrukturentwicklung erläutern

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde empfohlen

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

**Literaturhinweise**

1. D. Hull and D.J. Bacon, Introduction to Dislocations, Oxford Pergamon 1994
2. W. Cai and W. Nix, Imperfections in Crystalline Solids, Cambridge University Press, 2016
3. J.P. Hirth and J. Lothe: Theory of dislocations, New York Wiley 1982. (oder 1968)
4. J. Friedel, Dislocations, Pergamon Oxford 1964.
5. V. Bulatov, W. Cai, Computer Simulations of Dislocations, Oxford University Press 2006
6. A.S. Argon, Strengthening mechanisms in crystal plasticity, Oxford materials.

# T 5.184 Teilleistung: Werkstoffrecycling und Nachhaltigkeit [T-MACH-110937]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner
Dr.-Ing. Wilfried Liebig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

**Bestandteil von:** M-MACH-103740 - Materialprozesstechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2022 | 2173520 | Werkstoffrecycling und Nachhaltigkeit | 2 SWS | Vorlesung (V) / ✿ | Liebig |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-110937 | Werkstoffrecycling und Nachhaltigkeit | | | Liebig |

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
mündliche Prüfung (ca. 25 Min.)

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

## V Werkstoffrecycling und Nachhaltigkeit

2173520, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Vorlesung (V)**
**Präsenz/Online gemischt**

**Inhalt**
Die Veranstaltungsreihe gliedert sich in zwei thematische Schwerpunkte: Einerseits werden Grundlagen der Nachhaltigkeit erläutert und gezeigt, wie Materialwissenschaft und Maschinenbau nachhaltiger gestaltet werden können. Andererseits werden Trenn- und Recyclingverfahren für alle gängigen Materialklassen dargelegt und diskutiert, wie hiermit ganzheitlich und nachhaltig gewirtschaftet werden kann.
1. Rechtliche und Geschichtliche Grundlagen
2. Klimawandel, Ökologie und Stoffströme
3. Nachhaltigkeit im Allgemeinen
4. Produktverantwortung, recyclinggerechte Konstruktion und geplante Obsoleszenz
5. Allgemeine und rechtliche Grundlagen des Recyclings und Materialkreisläufe
6. Materialtrennung, Sortierung und Aufbereitung
7. Recycling von Metallen
8. Recycling von Polymeren und Verbundwerkstoffen
9. Recycling von Alltagsmaterialien
10. Alternative Materialien und Konstruktionen
11. Materialien für erneuerbare Energien
12. ggf. Fallstudien

**Organisatorisches**
Die LV wird ab SS 2022 jeweils im SS stattfinden.

**Literaturhinweise**
Skript wird in der Vorlesung ausgegeben

# T 5.185 Teilleistung: Windkraft [T-MACH-105234]

**Verantwortung:** Norbert Lewald
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Thermische Strömungsmaschinen
**Bestandteil von:** M-MACH-103715 - Technische Vertiefung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2157381 | Windkraft | 2 SWS | Veranstaltung (Veranst.) / 🗣 | Lewald, Pritz |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-105234 | Windkraft | | | Lewald |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-105234 | Windkraft | | | Lewald |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
schriftliche Prüfung, 120 Minuten

**Voraussetzungen**
keine

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

**V Windkraft**
2157381, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
**Veranstaltung (Veranst.)**
**Präsenz**

## T 5.186 Teilleistung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [T-MACH-100532]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr. Daniel Weygand

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

**Bestandteil von:** M-MACH-103739 - Computational Materials Science

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 3 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 22/23 | 2181738 | Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Weygand, Gumbsch |
| WS 22/23 | 2181739 | Übungen zu Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Weygand |
| **Prüfungsveranstaltungen** | | | | | |
| SS 2022 | 76-T-MACH-100532 | Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure | | | Weygand, Gumbsch |
| WS 22/23 | 76-T-MACH-100532 | Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure | | | Weygand, Gumbsch |

Legende: 📱 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten

**Voraussetzungen**
Die Teilleistung kann nicht mit der Teilleistung "Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau" (T-MACH-105390) kombiniert werden.

*Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:*

### V Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure

**Vorlesung (V)**
**Präsenz**

2181738, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
1. Einführung: warum wissenschaftliches Rechnen
2. Rechnerarchitekturen
3. Einführung in Unix/Linux
4. Grundlagen der Programmiersprache C++
* Programmstruktur
* Datentypen, Operatoren, Steuerstrukturen
* dynamische Speicherverwaltung
* Funktionen
* Klassen, Vererbung
* OpenMP Parallelisierung
5. Numerik / Algorithmen
* finite Differenzen
* MD Simulation: Lösung von Differenzialgleichungen 2ter Ordnung
* Partikelsimulation
* lineare Gleichungslöser

Der/die Studierende kann

- die Programmiersprache C++ anwenden, um Programme für das wissenschaftliche Rechnen zu erstellen
- Programme zur Nutzung auf Parallelrechnern anpassen
- geeignete numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen auswählen.

Die Vorlesung kann nicht mit der Vorlesung "Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau" (2182735) kombiniert werden.

Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Übung: 22,5 Stunden (freiwillig)
Selbststudium: 75 Stunden

schriftliche Prüfung 90 Minuten

**Literaturhinweise**

1. C++: Einführung und professionelle Programmierung; U. Breymann, Hanser Verlag München
2. C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Daoqui Yang, Springer Verlag.
3. The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley
4. Die C++ Standardbibliothek, S. Kuhlins und M. Schader, Springer Verlag

Numerik:

1. Numerical recipes in C++ / C / Fortran (90), Cambridge University Press
2. Numerische Mathematik, H.R. Schwarz, Teubner Stuttgart
3. Numerische Simulation in der Moleküldynamik, Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar, Springer Verlag

## V Übungen zu Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure

**Übung (Ü)**
**Präsenz**

2181739, WS 22/23, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

**Inhalt**
Übungen zu den Themen der Vorlesung "Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure" (2181738)

Präsenzzeit: 22,5 Stunden

**Organisatorisches**
Veranstaltungsort (RZ Pool Raum) wird in Vorlesung bekannt gegeben

**Literaturhinweise**
Skript zur Vorlesung "Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure" (2181738)

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2017** **Ausgegeben Karlsruhe, den 27. Juni 2017** **Nr. 48**

**I n h a l t** **Seite**

**Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik** **405**

405

## Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

vom 26. Juni 2017

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 Absatz 2 Satz 1 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes zur Änderung des Landeshochschulgebührengesetzes und anderer Gesetze vom 9. Mai 2017 (GBl S. 245, 250), und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes zur Änderung des Landeshochschulgebührengesetzes und anderer Gesetze vom 9. Mai 2017 (GBl S. 245, 250), hat der KIT-Senat am 19. Juni 2017 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 26. Juni 2017 erteilt.

### Inhaltsverzeichnis

**I. Allgemeine Bestimmungen**

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Ziele des Studiums, akademischer Grad

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

§ 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

§ 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

§ 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen

§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen

§ 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen

§ 9 Verlust des Prüfungsanspruchs

§ 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

§ 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

§ 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

§ 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

§ 14 Modul Masterarbeit

§ 14 a Berufspraktikum

§ 15 Zusatzleistungen

§ 15 a Überfachliche Qualifikationen

§ 16 Prüfungsausschuss

§ 17 Prüfende und Beisitzende

406

§ 18 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

**II. Masterprüfung**

§ 19 Umfang und Art der Masterprüfung

§ 19 a Leistungsnachweise für die Masterprüfung

§ 20 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

§ 21 Masterzeugnis, Masterurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

**III. Schlussbestimmungen**

§ 22 Bescheinigung von Prüfungsleistungen

§ 23 Aberkennung des Mastergrades

§ 24 Einsicht in die Prüfungsakten

§ 26 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

407

**Präambel**

Das KIT hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss des Studiums am KIT der Mastergrad stehen soll. Das KIT sieht daher die am KIT angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

## I. Allgemeine Bestimmungen

### § 1 Geltungsbereich

Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik am KIT.

### § 2 Ziel des Studiums, akademischer Grad

**(1)** Im konsekutiven Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft, verbreitert, erweitert oder ergänzt werden. Ziel des Studiums ist die Fähigkeit, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

**(2)** Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science (M.Sc.)“ für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik verliehen.

### § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

**(1)** Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

**(2)** Das Lehrangebot des Studiengangs ist in Fächer, die Fächer sind in Module, die jeweiligen Module in Lehrveranstaltungen gegliedert. Die Fächer und ihr Umfang werden in § 19 festgelegt. Näheres beschreibt das Modulhandbuch.

**(3)** Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Zeitstunden. Die Verteilung der Leistungspunkte auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

**(4)** Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

**(5)** Lehrveranstaltungen können nach vorheriger Ankündigung auch in englischer Sprache angeboten werden.

### § 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

**(1)** Die Masterprüfung besteht aus Modulprüfungen. Modulprüfungen bestehen aus einer oder mehreren Erfolgskontrollen.

Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.

**(2)** Prüfungsleistungen sind:

1. schriftliche Prüfungen,

2. mündliche Prüfungen oder
3. Prüfungsleistungen anderer Art.

**(3)** Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Die Masterprüfung darf nicht mit einer Studienleistung abgeschlossen werden.

**(4)** Von den Modulprüfungen sollen mindestens 70 % benotet sein.

**(5)** Bei sich ergänzenden Inhalten können die Modulprüfungen mehrerer Module durch eine auch modulübergreifende Prüfungsleistung (Absatz 2 Nr.1 bis 3) ersetzt werden.

### § 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

**(1)** Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu den jeweiligen Erfolgskontrollen anmelden. In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden. Die Anmeldung der Masterarbeit ist im Modulhandbuch geregelt.

**(2)** Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, müssen Studierende, um zu einer Prüfung in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, vor der ersten Prüfung in diesem Modul mit der Anmeldung zu der Prüfung eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach abgeben. Auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden.

**(3)** Zu einer Erfolgskontrolle ist zuzulassen, wer

1. in den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik am KIT eingeschrieben ist; die Zulassung beurlaubter Studierender ist auf Prüfungsleistungen beschränkt; und
2. nachweist, dass er die im Modulhandbuch für die Zulassung zu einer Erfolgskontrolle festgelegten Voraussetzungen erfüllt und
3. nachweist, dass er in dem Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik den Prüfungsanspruch nicht verloren hat und
4. die in § 19 a genannte Voraussetzung erfüllt.

**(4)** Nach Maßgabe von § 30 Abs. 5 LHG kann die Zulassung zu einzelnen Pflichtveranstaltungen beschränkt werden. Der/die Prüfende entscheidet über die Auswahl unter den Studierenden, die sich rechtzeitig bis zu dem von dem/der Prüfenden festgesetzten Termin angemeldet haben unter Berücksichtigung des Studienfortschritts dieser Studierenden und unter Beachtung von § 13 Abs. 1 Satz 1 und 2, sofern ein Abbau des Überhangs durch andere oder zusätzliche Veranstaltungen nicht möglich ist. Für den Fall gleichen Studienfortschritts sind durch die KIT-Fakultäten weitere Kriterien festzulegen. Das Ergebnis wird den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.

**(5)** Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in Absatz 3 und 4 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind. Die Zulassung kann versagt werden, wenn die betreffende Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang am KIT erbracht wurde, der Zulassungsvoraussetzung für diesen Masterstudiengang gewesen ist. Dies gilt nicht für Mastervorzugsleistungen. Zu diesen ist eine Zulassung nach Maßgabe von Satz 1 ausdrücklich zu genehmigen.

### § 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

**(1)** Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt.

**(2)** Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 bis 3, Abs. 3) wird von der/dem Prüfenden der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lerninhalte der Lehrveranstaltung und die Lernziele des Moduls festgelegt. Die Art der Erfolgskontrolle, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und

409

Gewichtung sowie gegebenenfalls die Bildung der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Vorlesungsbeginn im Modulhandbuch bekannt gemacht werden. Im Einvernehmen von Prüfendem und Studierender bzw. Studierendem können die Art der Prüfungsleistung sowie die Prüfungssprache auch nachträglich geändert werden; im ersten Fall ist jedoch § 4 Abs. 4 zu berücksichtigen. Bei der Prüfungsorganisation sind die Belange Studierender mit Behinderung oder chronischer Erkrankung gemäß § 13 Abs. 1 zu berücksichtigen. § 13 Abs. 1 Satz 3 und 4 gelten entsprechend.

**(3)** Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine schriftlich durchzuführende Prüfungsleistung auch mündlich, oder eine mündlich durchzuführende Prüfungsleistung auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfungsleistung bekannt gegeben werden.

**(4)** Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (§ 3 Abs. 6) können die entsprechenden Erfolgskontrollen in dieser Sprache abgenommen werden. § 6 Abs. 2 gilt entsprechend.

**(5)** *Schriftliche Prüfungen* (§ 4 Abs. 2 Nr. 1) sind in der Regel von einer/einem Prüfenden nach § 18 Abs. 2 oder 3 zu bewerten. Sofern eine Bewertung durch mehrere Prüfende erfolgt, ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2 Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe auf- oder abzurunden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Prüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 300 Minuten.

**(6)** *Mündliche Prüfungen* (§ 4 Abs. 2 Nr. 2) sind von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer/einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die/der Prüfende die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfenden an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studierenden.

Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der *mündlichen Prüfung* sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist den Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

Studierende, die sich in einem späteren Semester der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen und nach Zustimmung des Prüflings als Zuhörerinnen und Zuhörer bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse.

**(7)** Für *Prüfungsleistungen anderer Art* (§ 4 Abs. 2 Nr. 3) sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Prüfungsleistung dem/der Studierenden zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

Bei *mündlich* durchgeführten *Prüfungsleistungen anderer Art* muss neben der/dem Prüfenden ein/e Beisitzende/r anwesend sein, die/der zusätzlich zum/zur Prüfenden das Protokoll zeichnet.

*Schriftliche Arbeiten* im Rahmen einer *Prüfungsleistung anderer Art* haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird sie nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

### § 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

Das Modulhandbuch regelt, ob und in welchem Umfang Erfolgskontrollen im Wege des *Antwort-Wahl-Verfahrens* abgelegt werden können

410

**§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen**

**(1)** Erfolgskontrollen können computergestützt durchgeführt werden. Dabei wird die Antwort bzw. Lösung der/des Studierenden elektronisch übermittelt und, sofern möglich, automatisiert ausgewertet. Die Prüfungsinhalte sind von einer/einem Prüfenden zu erstellen.
**(2)** Vor der computergestützten Erfolgskontrolle hat die/der Prüfende sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert und unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Der störungsfreie Verlauf einer computergestützten Erfolgskontrolle ist durch entsprechende technische Betreuung zu gewährleisten, insbesondere ist die Erfolgskontrolle in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person durchzuführen. Alle Prüfungsaufgaben müssen während der gesamten Bearbeitungszeit zur Bearbeitung zur Verfügung stehen.
**(3)** Im Übrigen gelten für die Durchführung von computergestützten Erfolgskontrollen die §§ 6 bzw. 6 a.

**§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen**

**(1)** Das Ergebnis einer Prüfungsleistung wird von den jeweiligen Prüfenden in Form einer Note festgesetzt.

**(2)** Folgende Noten sollen verwendet werden:

| | | |
|---|---|---|
| sehr gut (very good) | : | hervorragende Leistung, |
| gut (good) | : | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt, |
| befriedigend (satisfactory) | : | eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht, |
| ausreichend (sufficient) | : | eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt, |
| nicht ausreichend (failed) | : | eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt. |

Zur differenzierten Bewertung einzelner Prüfungsleistungen sind nur folgende Noten zugelassen:

| | | |
|---|---|---|
| 1,0; 1,3 | : | sehr gut |
| 1,7; 2,0; 2,3 | : | Gut |
| 2,7; 3,0; 3,3 | : | Befriedigend |
| 3,7; 4,0 | : | Ausreichend |
| 5,0 | : | nicht ausreichend |

**(3)** Studienleistungen werden mit „bestanden“ oder mit „nicht bestanden“ gewertet.

**(4)** Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulnoten, der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

**(5)** Jedes Modul und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal gewertet werden.

**(6)** Eine Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.

**(7)** Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Erfolgskontrollen bestanden sind. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote sollen im Modulhandbuch geregelt werden.

411

Sofern das Modulhandbuch keine Regelung über die Bildung der Modulnote enthält, errechnet sich die Modulnote aus einem nach den Leistungspunkten der einzelnen Teilmodule gewichteter Notendurchschnitt. Die differenzierten Noten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.

**(8)** Die Ergebnisse der Erfolgskontrollen sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch den Studierendenservice des KIT verwaltet.

**(9)** Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

**(10)** Die Gesamtnote der Masterprüfung, die Fachnoten und die Modulnoten lauten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bis | 1,5 | = | sehr gut |
| von | 1,6 | bis | 2,5 | = | gut |
| von | 2,6 | bis | 3,5 | = | befriedigend |
| von | 3,6 | bis | 4,0 | = | ausreichend. |

**§ 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen**

**(1)** Studierende können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4,0) sein.

**(2)** Studierende können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 2) einmal wiederholen.

**(3)** Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann der zuständige Prüfungsausschuss auf Antrag zulassen.

**(4)** Prüfungsleistungen anderer Art (§ 4 Absatz 2 Nr. 3) können einmal wiederholt werden.

**(5)** Studienleistungen können mehrfach wiederholt werden.

**(6)** Die Prüfungsleistung ist endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Nachprüfung im Sinne des Absatzes 1 mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde. Die Prüfungsleistung ist ferner endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Prüfung im Sinne des Absatzes 2 oder die Prüfungsleistung anderer Art gemäß Absatz 4 zweimal mit „nicht bestanden“ bewertet wurde.

**(7)** Das Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn eine für sein Bestehen erforderliche Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden ist.

**(8)** Eine zweite Wiederholung derselben Prüfungsleistung gemäß § 4 Abs. 2 ist nur in Ausnahmefällen auf Antrag des/der Studierenden zulässig („Antrag auf Zweitwiederholung“). Der Antrag ist schriftlich beim Prüfungsausschuss in der Regel bis zwei Monate nach Bekanntgabe der Note zu stellen.

Über den ersten Antrag eines/einer Studierenden auf Zweitwiederholung entscheidet der Prüfungsausschuss, wenn er den Antrag genehmigt. Wenn der Prüfungsausschuss diesen Antrag ablehnt, entscheidet ein Mitglied des Präsidiums. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme des Prüfungsausschusses ein Mitglied des Präsidiums. Wird der Antrag genehmigt, hat die Zweitwiederholung spätestens zum übernächsten Prüfungstermin zu erfolgen. Absatz 1 Satz 2 und 3 gelten entsprechend.

**(9)** Die Wiederholung einer bestandenen Prüfungsleistung ist nicht zulässig.

**(10)** Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ (5,0) einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

412

### § 9 Verlust des Prüfungsanspruchs

Ist eine nach dieser Studien- und Prüfungsordnung erforderliche Studien- oder Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden oder die Masterprüfung bis zum Ende des Prüfungszeitraums des siebten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, es sei denn, dass die Fristüberschreitung nicht selbst zu vertreten ist. Die Entscheidung über eine Fristverlängerung und über Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss unter Beachtung der in § 32 Abs. 6 LHG genannten Tätigkeiten auf Antrag des/der Studierenden. Der Antrag ist schriftlich in der Regel bis sechs Wochen vor Ablauf der Frist zu stellen.

### § 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

**(1)** Studierende können ihre Anmeldung zu *schriftlichen Prüfungen* ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben widerrufen (Abmeldung). Eine Abmeldung kann online im Studierendenportal bis 24:00 Uhr des Vortages der Prüfung oder in begründeten Ausnahmefällen beim Studierendenservice innerhalb der Geschäftszeiten erfolgen. Erfolgt die Abmeldung gegenüber dem/der Prüfenden hat diese/r Sorge zu tragen, dass die Abmeldung im Campus Management System verbucht wird.

**(2)** Bei *mündlichen Prüfungen* muss die Abmeldung spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden. Der Rücktritt von einer mündlichen Prüfung weniger als drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin ist nur unter den Voraussetzungen des Absatzes 5 möglich. Der Rücktritt von mündlichen Nachprüfungen im Sinne von § 9 Abs. 1 ist grundsätzlich nur unter den Voraussetzungen von Absatz 5 möglich.

**(3)** Die Abmeldung von *Prüfungsleistungen anderer Art* sowie von *Studienleistungen* ist im Modulhandbuch geregelt.

**(4)** Eine Erfolgskontrolle gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Studierenden einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumen oder wenn sie nach Beginn der Erfolgskontrolle ohne triftigen Grund von dieser zurücktreten. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, der/die Studierende hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

**(5)** Der für den Rücktritt nach Beginn der Erfolgskontrolle oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

### § 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

**(1)** Versuchen Studierende das Ergebnis ihrer Erfolgskontrolle durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

**(2)** Studierende, die den ordnungsgemäßen Ablauf einer Erfolgskontrolle stören, können von der/dem Prüfenden oder der Aufsicht führenden Person von der Fortsetzung der Erfolgskontrolle ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss diese Studierenden von der Erbringung weiterer Erfolgskontrollen ausschließen.

**(3)** Näheres regelt die Allgemeine Satzung des KIT zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika in der jeweils gültigen Fassung.

413

### § 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

**(1)** Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz - MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

**(2)** Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes (Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetz - BEEG) auf Antrag zu berücksichtigen. Der/die Studierende muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an die Elternzeit angetreten werden soll, dem Prüfungsausschuss, unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum die Elternzeit in Anspruch genommen werden soll. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin bzw. einem Arbeitnehmer den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt dem/der Studierenden das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält der/die Studierende ein neues Thema, das innerhalb der in § 14 festgelegten Bearbeitungszeit zu bearbeiten ist.

**(3)** Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen entsprechend den Bestimmungen des Landeshochschulgesetzes, wenn Studierende Familienpflichten wahrzunehmen haben. Absatz 2 Satz 4 bis 6 gelten entsprechend.

### § 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

**(1)** Bei der Gestaltung und Organisation des Studiums sowie der Prüfungen sind die Belange von Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung zu berücksichtigen. Insbesondere ist Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung bevorzugter Zugang zu teilnahmebegrenzten Lehrveranstaltungen zu gewähren und die Reihenfolge für das Absolvieren bestimmter Lehrveranstaltungen entsprechend ihrer Bedürfnisse anzupassen. Studierende sind gemäß Bundesgleichstellungsgesetz (BGG) und Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist. Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag der/des Studierenden über das Vorliegen der Voraussetzungen nach Satz 2 und 3. Die/der Studierende hat die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

**(2)** Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Zeit oder Form abzulegen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, die Erfolgskontrollen in einem anderen Zeitraum oder einer anderen Form zu erbringen. Insbesondere ist behinderten Studierenden zu gestatten, notwendige Hilfsmittel zu benutzen.

**(3)** Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, die Lehrveranstaltungen regelmäßig zu besuchen oder die gemäß § 19 erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen zu erbringen, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag gestatten, dass einzelne Studien- und Prüfungsleistungen nach Ablauf der in dieser Studien- und Prüfungsordnung vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

### § 14 Modul Masterarbeit

**(1)** Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

414

**(1 a)** Dem Modul Masterarbeit sind 30 LP zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer Präsentation. Die Präsentation soll innerhalb von vier Wochen nach Abgabe der Masterarbeit erfolgen.

**(2)** Die Masterarbeit kann von Hochschullehrern/Hochschullehrerinnen, leitenden Wissenschaftlern/Wissenschaftlerinnen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG oder habilitierten Mitgliedern der KIT-Fakultät vergeben werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss weitere Prüfende gemäß § 17 Abs. 2 und 3 zur Vergabe des Themas berechtigen. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Soll die Masterarbeit außerhalb der KIT-Fakultäten für Maschinenbau, Chemie und Biowissenschaften, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik oder Physik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 4 erfüllt. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.

**(3)** Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von dem Betreuer bzw. der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 4 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

**(4)** Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Der Umfang der Masterarbeit entspricht 30 Leistungspunkten. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Masterarbeit geschrieben werden kann. Auf Antrag des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch geschrieben wird.

**(5)** Bei der Abgabe der Masterarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Die Erklärung kann wie folgt lauten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.“ Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

**(6)** Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit ist durch die Betreuerin/ den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit ist durch den/die Prüfende/n beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Macht der oder die Studierende einen triftigen Grund geltend, kann der Prüfungsausschuss die in Absatz 4 festgelegte Bearbeitungszeit auf Antrag der oder des Studierenden um höchstens drei Monate verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

**(7)** Die Masterarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG oder einem habilitierten Mitglied der KIT-Fakultät und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit gemäß Absatz 2 vergeben hat. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden

415

Personen die Note der Masterarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen.

**§ 14 a Berufspraktikum**

**(1)** Während des Masterstudiums ist ein mindestens neunwöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, den Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 12 Leistungspunkte zugeordnet.

**(2)** Die Studierenden setzen sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten oder öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Das Nähere regelt das Modulhandbuch.

**§ 15 Zusatzleistungen**

**(1)** Es können auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modulnote nicht berücksichtigten LP werden als Zusatzleistungen im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Auf Antrag der/des Studierenden werden die Zusatzleistungen in das Masterzeugnis aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

**(2)** Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren. Auf Antrag der Studierenden kann die Zuordnung des Moduls später geändert werden.

**§ 15 a Überfachliche Qualifikationen**

Neben der Vermittlung von fachlichen Qualifikationen legt das KIT Wert auf überfachliche Qualifikationen. Diese sind im Umfang von vier LP Bestandteil des Masterstudiengangs Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. Überfachliche Qualifikationen können additiv oder integrativ vermittelt werden.

**§ 16 Prüfungsausschuss**

**(1)** Für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik wird ein Prüfungsausschuss gebildet. Er besteht aus vier stimmberechtigten Mitgliedern: zwei Hochschullehrern/Hochschullehrerinnen / leitenden Wissenschaftlern/Wissenschaftlerinnen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG / Privatdozentinnen bzw. -dozenten, zwei akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nach § 52 LHG / wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und einer bzw. einem Studierenden mit beratender Stimme. Im Falle der Einrichtung eines gemeinsamen Prüfungsausschusses für den Bachelor- und den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik erhöht sich die Anzahl der Studierenden auf zwei Mitglieder mit beratender Stimme, wobei je eine bzw. einer dieser Beiden aus dem Bachelor- und aus dem Masterstudiengang stammt. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

**(2)** Die/der Vorsitzende, ihre/sein Stellvertreter/in, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter/innen werden von dem KIT-Fakultätsrat bestellt, die akademischen Mitarbeiter/innen nach § 52 LHG, die wissenschaftlichen Mitarbeiter gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und die Studierenden auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die/der Vorsitzende und deren/dessen Stellvertreter/in müssen Hochschullehrer/innen oder leitende Wissenschaftler/innen § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG sein. Die/der Vor-

sitzende des Prüfungsausschusses nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch das jeweilige Prüfungssekretariat unterstützt.

**(3)** Der Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten. Er entscheidet über die Anerkennung von Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen und trifft die Feststellung gemäß § 18 Absatz 1 Satz 1. Er berichtet der KIT-Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Er ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen. Der Prüfungsausschuss entscheidet mit der Mehrheit seiner Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

**(4)** Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses übertragen. In dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu der nächsten Sitzung des Prüfungsausschusses warten kann, entscheidet die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

**(5)** Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Verschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die/den Vorsitzende/n zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

**(6)** In Angelegenheiten des Prüfungsausschusses, die eine an einer anderen KIT-Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes des Prüfungsausschusses eine fachlich zuständige und von der betroffenen KIT-Fakultät zu nennende prüfungsberechtigte Person hinzuzuziehen.

**(7)** Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor einer Entscheidung ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben. Widersprüche gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift bei diesem einzulegen. Über Widersprüche entscheidet das für Lehre zuständige Mitglied des Präsidiums.

### § 17 Prüfende und Beisitzende

**(1)** Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden. Er kann die Bestellung der/dem Vorsitzenden übertragen.

**(2)** Prüfende sind Hochschullehrer/innen sowie leitende Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG, habilitierte Mitglieder und akademische Mitarbeiter/innen gemäß § 52 LHG, welche der KIT-Fakultät angehören und denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde; desgleichen kann wissenschaftlichen Mitarbeitern gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG die Prüfungsbefugnis übertragen werden. Bestellt werden darf nur, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat.

**(3)** Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zu Prüfenden bestellt werden, sofern die KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und sie die gemäß Absatz 2 Satz 2 vorausgesetzte Qualifikation nachweisen können.

**(4)** Die Beisitzenden werden durch die Prüfenden benannt. Zu Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen akademischen Abschluss in einem Masterstudiengang der Mathematik, der Naturwissenschaften, der Ingenieurwissenschaften oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

417

### § 18 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

**(1)** Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studien- und Prüfungsleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

**(2)** Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

**(3)** Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

**(4)** Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

**(5)** Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

**(6)** Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

## II. Masterprüfung

### § 19 Umfang und Art der Masterprüfung

**(1)** Die Masterprüfung besteht aus den Modulprüfungen nach Absatz 2 sowie dem Modul Masterarbeit (§ 14) und dem Berufspraktikum (§ 14 a).

**(2)** Es sind Modulprüfungen in folgenden Pflichtfächern abzulegen:

1. Materialwissenschaftliche Vertiefung: Modul(e) im Umfang von 30 LP,
2. Schwerpunkt I: Modul(e) im Umfang von 16 LP,
3. Schwerpunkt II: Modul(e) im Umfang von 16 LP,
4. Interdisziplinäre Ergänzung: Modul(e) im Umfang von 12 LP,

5. Überfachliche Qualifikationen: Modul(e) im Umfang von 4 LP gemäß § 15 a.Die Festlegung der zur Auswahl stehenden Module und deren Fachzuordnung werden im Modulhandbuch getroffen.

### § 19 a Leistungsnachweise für die Masterprüfung

Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 14 a. In Ausnahmefällen, die die Studierenden nicht zu vertreten haben, kann der Prüfungsausschuss die nachträgliche Vorlage dieses Leistungsnachweises genehmigen.

### § 20 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

**(1)** Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 19 genannten Modulprüfungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet und alle in § 19 genannten Studienleistungen bestanden wurden.

**(2)** Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt der Fachnoten und dem Modul Masterarbeit.

**(3)** Haben Studierende die Masterarbeit mit der Note 1,0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1,2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

### § 21 Masterzeugnis, Masterurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

**(1)** Über die Masterprüfung werden nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Zeugnis soll nicht später als drei Monate nach Ablegen der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Diese Dokumente werden den Studierenden zusammen ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von dem Präsidenten und der KIT-Dekanin/ dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät unterzeichnet und mit dem Siegel des KIT versehen.

**(2)** Das Zeugnis enthält die Fach- und Modulnoten sowie die den Modulen und Fächern zugeordnete Leistungspunkte und die Gesamtnote. Sofern gemäß § 7 Abs. 2 Satz 2 eine differenzierte Bewertung einzelner Prüfungsleitungen vorgenommen wurde, wird auf dem Zeugnis auch die entsprechende Dezimalnote ausgewiesen; § 7 Abs. 4 bleibt unberührt. Das Zeugnis ist von der KIT-Dekanin/ dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät und von der/dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

**(3)** Mit dem Zeugnis erhalten die Studierenden ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS Users‘ Guide entspricht, sowie ein Transcript of Records in deutscher und englischer Sprache.

**(4)** Das Transcript of Records enthält in strukturierter Form alle erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen. Dies beinhaltet alle Fächer und Fachnoten samt den zugeordneten Leistungspunkten, die dem jeweiligen Fach zugeordneten Module mit den Modulnoten und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Erfolgskontrollen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend. Aus dem Transcript of Records soll die Zugehörigkeit von Erfolgskontrollen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studien- und Prüfungsleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records aufgeführt.

**(5)** Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studierendenservice des KIT ausgestellt.

419

## III. Schlussbestimmungen

### § 22 Bescheinigung von Prüfungsleistungen

Haben Studierende die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihnen auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen und deren Noten enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

### § 23 Aberkennung des Mastergrades

**(1)** Haben Studierende bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei denen getäuscht wurde, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

**(2)** Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die/der Studierende darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die/der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

**(3)** Vor einer Entscheidung des Prüfungsausschusses ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

**(4)** Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde.

**(5)** Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

**(6)** Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach § 36 Abs. 7 LHG.

### § 24 Einsicht in die Prüfungsakten

**(1)** Nach Abschluss der Masterprüfung wird den Studierenden auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in das Prüfungsexemplar ihrer Masterarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

**(2)** Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen, schriftlichen Modulteilprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

**(3)** Der/die Prüfende bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

**(4)** Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

### § 25 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

**(1)** Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 01. Oktober 2017 in Kraft und gilt für

1. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik am KIT im ersten Fachsemester aufnehmen, sowie für
2. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik am KIT in einem höheren Fachsemester aufnehmen, sofern dieses Fachsemester nicht über dem Fachsemester liegt, das der erste Jahrgang nach Ziff. 1 erreicht.

420

**(2)** Die Studien- und Prüfungsordnung des KIT für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) vom 30. Juni 2011 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 38 vom 30. Juni 2011), geändert durch die Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014), behält Gültigkeit für

1. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik am KIT zuletzt im Sommersemester 2017 aufgenommen haben, sowie für
2. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik am KIT ab dem Wintersemester 2017/18 in einem höheren Fachsemester aufnehmen, sofern das Fachsemester über dem liegt, das der erste Jahrgang nach Absatz 1 Ziff. 1 erreicht hat.

Im Übrigen tritt sie außer Kraft.

**(3)** Studierende, die auf Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung des KIT für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) vom 30. Juni 2011 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 38 vom 30. Juni 2011), geändert durch die Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014), ihr Studium am KIT aufgenommen haben, können Prüfungen auf Grundlage dieser Studien- und Prüfungsordnung letztmalig bis zum Ende des Prüfungszeitraumes des Sommersemesters 2021 ablegen.

Karlsruhe, den 26. Juni 2017

*Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2019** **Ausgegeben Karlsruhe, den 26. Februar 2019** **Nr. 06**

**I n h a l t** **Seite**

**Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik** **32**

32

## Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik

vom 21. Februar 2019

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 Absatz 2 Satz 1 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl S. 85, 94), und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl. S. 85) hat der KIT-Senat am 18. Februar 2019 die folgende Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik vom 26. Juni 2017 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 48 vom 27. Juni 2017) beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 Satz 1 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 21. Februar 2019 erteilt.

### Artikel 1 – Änderung der Studien- und Prüfungsordnung

**1. § 12 Absatz 1 wird wie folgt geändert:**

a) Satz 1 wird wie folgt gefasst:

„Es gelten die Vorschriften des Gesetzes zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG) in seiner jeweils geltenden Fassung.“

b) Satz 2 wird aufgehoben.

c) Die bisherigen Sätze 3 und 4 werden die Sätze 2 und 3

**2. § 14 wird wie folgt geändert:**

a) In Absatz 2 Satz 1 werden nach der Angabe „§ 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG das Wort „oder“ durch das Wort „und“ ersetzt und nach dem Wort „KIT-Fakultät“ die Wörter „für Maschinenbau“ eingefügt.

b) In Absatz 7 Satz 1 werden nach dem Wort „KIT-Fakultät“ die Wörter „für Maschinenbau“ eingefügt.

**3. § 16 wird wie folgt geändert:**

a) In Absatz 1 Satz 3 wird das Wort „stammt“ durch die Wörter „stammen soll“ ersetzt.

b) In Absatz 7 Satz 4 werden nach dem Wort „Entscheidung“ die Wörter „schriftlich oder zur Niederschrift“ gestrichen.

**4. § 17 Absatz 3 wird wie folgt geändert:**

Nach dem Wort „sofern“ werden die Wörter „die KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und“ gestrichen.

**Artikel 2 – Inkrafttreten**

Diese Änderungssatzung tritt zum 01. April 2019 in Kraft.

Karlsruhe, den 21. Februar 2019

*gez. Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2019** **Ausgegeben Karlsruhe, den 28. Februar 2019** **Nr. 11**

**I n h a l t** **Seite**

**Berichtigung der Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik** **39**

39

**Berichtigung der Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik**

vom 27. Februar 2019

Die in den Amtlichen Bekanntmachungen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) veröffentlichte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik vom 21. Februar 2019 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 06, Seite 32) wird wie folgt berichtigt:

1. Der Titel der Satzung wird in „Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ berichtigt.

2. In der Päambel und der Satzung werden durchgehend die Worte „Materialwirtschaft und Werkstofftechnik“ durch die Worte „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ ersetzt.

Karlsruhe, den 27. Februar 2019

*gez. Prof. Dr. Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2019** **Ausgegeben Karlsruhe, den 26. Februar 2019** **Nr. 06**

**I n h a l t** **Seite**

**Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik** **32**

32

## Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik

vom 21. Februar 2019

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 Absatz 2 Satz 1 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl S. 85, 94), und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl. S. 85) hat der KIT-Senat am 18. Februar 2019 die folgende Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik vom 26. Juni 2017 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 48 vom 27. Juni 2017) beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 Satz 1 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 21. Februar 2019 erteilt.

### Artikel 1 – Änderung der Studien- und Prüfungsordnung

**1. § 12 Absatz 1 wird wie folgt geändert:**

a) Satz 1 wird wie folgt gefasst:

„Es gelten die Vorschriften des Gesetzes zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG) in seiner jeweils geltenden Fassung.“

b) Satz 2 wird aufgehoben.

c) Die bisherigen Sätze 3 und 4 werden die Sätze 2 und 3

**2. § 14 wird wie folgt geändert:**

a) In Absatz 2 Satz 1 werden nach der Angabe „§ 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG das Wort „oder“ durch das Wort „und“ ersetzt und nach dem Wort „KIT-Fakultät“ die Wörter „für Maschinenbau“ eingefügt.

b) In Absatz 7 Satz 1 werden nach dem Wort „KIT-Fakultät“ die Wörter „für Maschinenbau“ eingefügt.

**3. § 16 wird wie folgt geändert:**

a) In Absatz 1 Satz 3 wird das Wort „stammt“ durch die Wörter „stammen soll“ ersetzt.

b) In Absatz 7 Satz 4 werden nach dem Wort „Entscheidung“ die Wörter „schriftlich oder zur Niederschrift“ gestrichen.

**4. § 17 Absatz 3 wird wie folgt geändert:**

Nach dem Wort „sofern“ werden die Wörter „die KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und“ gestrichen.

**Artikel 2 – Inkrafttreten**

Diese Änderungssatzung tritt zum 01. April 2019 in Kraft.

Karlsruhe, den 21. Februar 2019

*gez. Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2019** **Ausgegeben Karlsruhe, den 28. Februar 2019** **Nr. 11**

**I n h a l t** **Seite**

**Berichtigung der Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik** **39**

39

**Berichtigung der Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik**

vom 27. Februar 2019

Die in den Amtlichen Bekanntmachungen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) veröffentlichte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik vom 21. Februar 2019 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 06, Seite 32) wird wie folgt berichtigt:

**1.** Der Titel der Satzung wird in „Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ berichtigt.

**2.** In der Päambel und der Satzung werden durchgehend die Worte „Materialwirtschaft und Werkstofftechnik“ durch die Worte „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ ersetzt.

Karlsruhe, den 27. Februar 2019

*gez. Prof. Dr. Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2020** **Ausgegeben Karlsruhe, den 26. Februar 2020** **Nr. 03**

**I n h a l t** **Seite**

**Zweite Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungs-Ordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik** **06**

6

**Zweite Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik**

**vom 24.02.2020**

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 Absatz 2 Satz 1 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl S. 85, 94), und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Hochschulrechts (HRWeitEG) vom 13. März 2018 (GBl. S. 85) hat der KIT-Senat am 17. 02.2020 die folgende Zweite Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vom 26. Juni 2017 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 48 vom 27. Juni 2017) zuletzt geändert durch Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwirtschaft und Werkstofftechnik vom 21. Februar 2019 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 06 vom 26. Februar 2019) berichtigt durch Satzung vom 27. Februar 2019 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 10 vom 28. Februar 2019) beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 Satz 1 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 24.02.2020 erteilt.

**Artikel 1 – Änderung der Studien- und Prüfungsordnung**

1. In **§ 3 Absatz 5** werden die Wörter „nach vorheriger Ankündigung auch“ durch die Worte „in deutscher und“ ersetzt.

2. In **§ 6 Absatz 4 Satz 1** werden die Wörter „(§ 3 Abs. 6) können“ durch das Wort „(§ 3 Abs. 5) sollen“ ersetzt.

3. In **§ 14 Absatz 4 Satz 6** werden nach dem Wort „Deutsch“ die Wörter „oder Englisch“ ergänzt.

4. **§ 17 Absatz 3 wird folgender Satz 2 eingefügt:**
   „Als Prüfende einer Masterarbeit können auch Externe bestellt werden, sofern sie die gemäß Absatz 2 Satz 2 vorausgesetzte Qualifikation nachweisen können.“

**Artikel 2 – Inkrafttreten**

Diese Änderungssatzung tritt zum 01. Oktober 2020 in Kraft.

Karlsruhe, den 24.02.2020

*gez. Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*

Karlsruher Institut für Technologie

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

**2021** **Ausgegeben Karlsruhe, den 21. Oktober 2021** **Nr. 63**

**I n h a l t** **Seite**

**Vierte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik** **251**

251

## Vierte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

vom 20. Oktober 2021

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 4 und § 20 Absatz 2 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Zweiten KIT-Weiterentwicklungsgesetzes (2. KIT-WG) vom 04. Februar 2021 (GBl S. 77, 83 ff.), und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Vierten Hochschulrechtsänderungsgesetzes (4. HRÄG) vom 17. Dezember 2020 (GBl S. 1204 ff.) hat der KIT-Senat am 18. Oktober 2021 die folgende vierte Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vom 26. Juni 2017 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 48 vom 27. Juni 2017), zuletzt geändert durch Artikel 59 der Satzung vom 03. September 2020 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 49 vom 04. September 2020), beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 Satz 1 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 20. Oktober 2021 erteilt.

### Artikel 1 – Änderung der Studien- und Prüfungsordnung

1. **§ 15 Absatz 2 Satz 2** wird aufgehoben.

2. **§ 25** wird wie folgt geändert:

   a) In **Absatz 3** wird die Angabe „2021“ durch die Angabe „2022“ ersetzt.

   b) Folgender **Absatz 4** wird angefügt:

   „(4) Für Studierende, die vor dem Sommersemester 2022 ihr Studium in dem Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik aufgenommen haben, findet § 15 Absatz 2 in der Fassung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vom 26. Juni 2017 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 48 vom 27. Juni 2017), zuletzt geändert durch Artikel 59 der Satzung vom 03. September 2020 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 49 vom 04. September 2020) bis Ende des Wintersemesters 2021/2022 weiter Anwendung.“

**Artikel 2 – Inkrafttreten**

Diese Änderungssatzung tritt zum 01. Oktober 2021 in Kraft.

Karlsruhe, den 20. Oktober 2021

*gez. Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka*
*(Präsident)*