

# Modulhandbuch Bioingenieurwesen Master (Master of Science (M.Sc.))

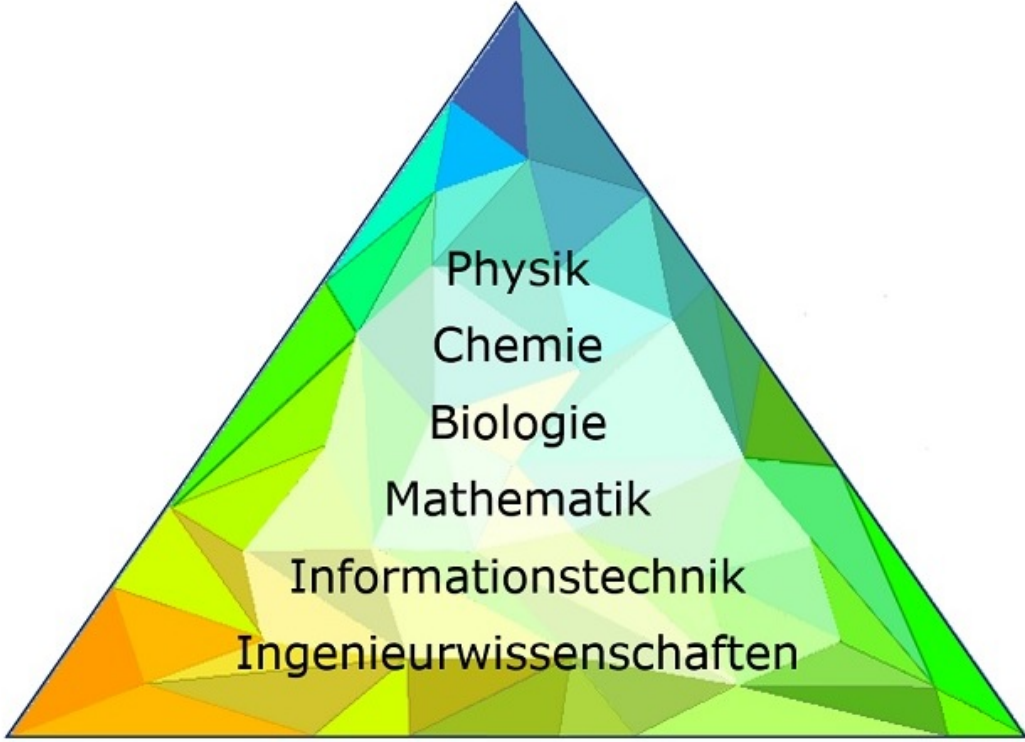
SPO 2016

Sommersemester 2020

Stand 06.04.2020

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN UND VERFAHRENSTECHNIK

**Materialprozess-  
Verfahrenstechnik**



Physik  
Chemie  
Biologie  
Mathematik  
Informationstechnik  
Ingenieurwissenschaften

**Energie-  
und Umweltverfahrenstechnik**

**Bio- und  
Lebensmittelverfahrenstechnik**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Informationen</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Qualifikationsziele des Studiengangs</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Module in englischer Sprache</b> .....	<b>13</b>
<b>4. Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>14</b>
4.1. Masterarbeit .....	14
4.2. Erweiterte Grundlagen .....	14
4.3. Technisches Ergänzungsfach .....	15
4.4. Vertiefungsfach I .....	18
4.4.1. Lebensmittelverfahrenstechnik .....	18
4.4.2. Wassertechnologie .....	19
4.4.3. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik .....	19
4.4.4. Technische Biologie .....	20
4.4.5. Angewandte Rheologie .....	21
4.4.6. Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie .....	21
4.4.7. Chemische Verfahrenstechnik .....	22
4.4.8. Energieverfahrenstechnik .....	22
4.4.9. Gas-Partikel-Systeme .....	23
4.4.10. Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	23
4.4.11. Umweltschutzverfahrenstechnik .....	24
4.4.12. Thermische Verfahrenstechnik .....	24
4.4.13. Produktgestaltung .....	25
4.4.14. Technische Thermodynamik .....	25
4.4.15. Verbrennungstechnik .....	26
4.4.16. Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe .....	26
4.4.17. Energy and Combustion Technology .....	27
4.5. Berufspraktikum .....	27
4.6. Zusatzleistungen .....	27
<b>5. Module</b> .....	<b>28</b>
5.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - M-CIWVT-105407 .....	28
5.2. Angewandte Molekulare Thermodynamik - M-CIWVT-104361 .....	29
5.3. Angewandte Verbrennungstechnik - M-CIWVT-104299 .....	30
5.4. Applied Combustion Technology - M-CIWVT-105201 .....	31
5.5. Ausgewählte Formulierungstechnologien - M-CIWVT-103064 .....	32
5.6. Auslegung von Mikroreaktoren - M-CIWVT-104286 .....	34
5.7. Berufspraktikum - M-CIWVT-104527 .....	35
5.8. Biobasierte Kunststoffe - M-CIWVT-104570 .....	37
5.9. Bioelektrochemie und Biosensoren - M-CIWVT-104268 .....	38
5.10. Biofilm Systems - M-CIWVT-103441 .....	39
5.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489 .....	40
5.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490 .....	41
5.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491 .....	42
5.14. Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - M-CIWVT-104272 .....	43
5.15. Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren - M-CIWVT-103065 .....	44
5.16. Bioprozessentwicklung - M-CIWVT-104347 .....	45
5.17. Biotechnologie der Pilze - M-CIWVT-104398 .....	46
5.18. Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe - M-CIWVT-105295 .....	47
5.19. Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - M-CIWVT-104399 .....	48
5.20. Biotechnologische Stoffproduktion - M-CIWVT-104384 .....	49
5.21. Brennstofftechnik - M-CIWVT-104289 .....	50
5.22. Chemische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-104281 .....	51
5.23. Chem-Plant - M-CIWVT-104461 .....	52
5.24. Cryogenic Engineering - M-CIWVT-104356 .....	53
5.25. Datenanalyse und Statistik - M-CIWVT-104345 .....	54
5.26. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - M-CIWVT-105206 .....	55
5.27. Digitalisierung in der Partikeltechnik - M-CIWVT-104973 .....	56
5.28. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - M-CIWVT-104327 .....	57
5.29. Energie und Umwelt - M-CIWVT-104453 .....	58
5.30. Energietechnik - M-CIWVT-104293 .....	60
5.31. Energieträger aus Biomasse - M-CIWVT-104288 .....	61

5.32. Energy from Biomass - M-CIWVT-105207 .....	62
5.33. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - M-CIWVT-104388 .....	63
5.34. Environmental Biotechnology - M-CIWVT-104320 .....	64
5.35. Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - M-CIWVT-104255 .....	65
5.36. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702 .....	66
5.37. Fest Flüssig Trennung - M-CIWVT-104342 .....	67
5.38. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - M-CIWVT-104266 .....	68
5.39. Formulierungsverfahren für Life Sciences - M-CIWVT-104402 .....	69
5.40. Gas-Partikel-Messtechnik - M-CIWVT-104337 .....	71
5.41. Gas-Partikel-Trennverfahren - M-CIWVT-104340 .....	72
5.42. Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104452 .....	73
5.43. Grenzflächenthermodynamik - M-CIWVT-103063 .....	74
5.44. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - M-CIWVT-104886 .....	75
5.45. Grundlagen der Lebensmittelchemie - M-CHEMBIO-104620 .....	76
5.46. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720 .....	77
5.47. Grundlagen der Verbrennungstechnik - M-CIWVT-103069 .....	78
5.48. Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung - M-CIWVT-104338 .....	79
5.49. Heterogene Katalyse II - M-CIWVT-104280 .....	80
5.50. High Temperature Process Engineering - M-CIWVT-105202 .....	81
5.51. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - M-CIWVT-103075 .....	82
5.52. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - M-CIWVT-105412 .....	83
5.53. Industrielle Biokatalyse - M-CIWVT-104275 .....	84
5.54. Industrielle Genetik - M-CIWVT-104274 .....	85
5.55. Industrielle Kristallisation - M-CIWVT-104364 .....	86
5.56. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - M-CIWVT-104397 .....	87
5.57. Instrumentelle Analytik - M-CIWVT-104560 .....	89
5.58. Integrierte Bioprozesse - M-CIWVT-104386 .....	90
5.59. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - M-CIWVT-104354 .....	91
5.60. Katalytische Mikroreaktoren - M-CIWVT-104451 .....	92
5.61. Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum - M-CIWVT-104491 .....	93
5.62. Katalytische Verfahren der Gastechnik - M-CIWVT-104287 .....	94
5.63. Kinetik und Katalyse - M-CIWVT-104383 .....	95
5.64. Kommerzielle Biotechnologie - M-CIWVT-104273 .....	96
5.65. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104328 .....	97
5.66. Lebensmittelkunde und -funktionalität - M-CIWVT-104263 .....	98
5.67. Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104257 .....	99
5.68. Liquid Transportation Fuels - M-CIWVT-105200 .....	101
5.69. Materialien für elektrochemische Speicher - M-CIWVT-104353 .....	102
5.70. Membrane Technologies in Water Treatment - M-CIWVT-105380 .....	103
5.71. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104490 .....	105
5.72. Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum - M-CIWVT-104450 .....	106
5.73. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - M-CIWVT-104297 .....	107
5.74. Microbiology for Engineers - M-CIWVT-104319 .....	108
5.75. Mikrofluidik - M-CIWVT-104350 .....	109
5.76. Mikrofluidik mit Fallstudien - M-CIWVT-105205 .....	110
5.77. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - M-CIWVT-104395 .....	111
5.78. Mischen, Rühren, Agglomeration - M-CIWVT-105399 .....	112
5.79. Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung - M-CIWVT-104387 .....	113
5.80. Modul Masterarbeit - M-CIWVT-104526 .....	114
5.81. Nanopartikel - Struktur und Funktion - M-CIWVT-104339 .....	116
5.82. NMR im Ingenieurwesen - M-CIWVT-104401 .....	117
5.83. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932 .....	118
5.84. Numerische Strömungssimulation - M-CIWVT-103072 .....	119
5.85. Partikeltechnik - M-CIWVT-104378 .....	120
5.86. Physical Foundations of Cryogenics - M-CIWVT-103068 .....	121
5.87. Physikalische Chemie mit Praktikum - M-CHEMBIO-104486 .....	122
5.88. Practical Course in Water Technology - M-CIWVT-103440 .....	124
5.89. Process Engineering in Wastewater Treatment - M-BGU-103399 .....	126
5.90. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718 .....	128
5.91. Produktgestaltung II - M-CIWVT-104396 .....	129
5.92. Projektorientiertes Softwarepraktikum - M-MATH-102938 .....	130
5.93. Prozess- und Anlagentechnik - M-CIWVT-104374 .....	131

5.94. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-103066 .....	132
5.95. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - M-CIWVT-104291 .....	133
5.96. Reaktionskinetik - M-CIWVT-104283 .....	134
5.97. Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - M-CIWVT-104277 .....	135
5.98. Rheologie Disperser Systeme - M-CIWVT-104391 .....	136
5.99. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - M-CIWVT-104331 .....	137
5.100. Rheologie und Rheometrie - M-CIWVT-104326 .....	139
5.101. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - M-CIWVT-104336 .....	140
5.102. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - M-CIWVT-104335 .....	142
5.103. Rheologie von Polymeren - M-CIWVT-104329 .....	144
5.104. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - M-CIWVT-104352 .....	145
5.105. Solare Prozesstechnik - M-CIWVT-104368 .....	148
5.106. Sol-Gel-Prozesse - M-CIWVT-104489 .....	149
5.107. Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum - M-CIWVT-104284 .....	150
5.108. Stabilität disperser Systeme - M-CIWVT-104330 .....	151
5.109. Statistische Thermodynamik - M-CIWVT-103059 .....	152
5.110. Stoffübertragung II - M-CIWVT-104369 .....	153
5.111. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - M-CIWVT-104294 .....	154
5.112. Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104322 .....	155
5.113. Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - M-CIWVT-104302 .....	157
5.114. Technical Systems for Thermal Waste Treatment - M-CIWVT-104290 .....	158
5.115. Technologieorientierte Unternehmensgründung – Informationen für angehende Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis - M-CIWVT-105210 .....	159
5.116. Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung - M-CIWVT-103074 .....	160
5.117. Thermische Transportprozesse - M-CIWVT-104377 .....	161
5.118. Thermische Trennverfahren II - M-CIWVT-104365 .....	162
5.119. Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme - M-CIWVT-104363 .....	163
5.120. Thermodynamik der Phasengleichgewichte - M-CIWVT-104360 .....	164
5.121. Thermodynamik III - M-CIWVT-103058 .....	165
5.122. Transport and Storage of Chemical Energy Carriers - M-CIWVT-105406 .....	166
5.123. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - M-CIWVT-104370 .....	167
5.124. Überkritische Fluide und deren Anwendungen - M-CIWVT-104362 .....	168
5.125. Vakuumtechnik - M-CIWVT-104478 .....	169
5.126. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - M-CIWVT-103073 .....	170
5.127. Verbrennung und Umwelt - M-CIWVT-104295 .....	171
5.128. Verbrennungstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104321 .....	172
5.129. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - M-CIWVT-104420 .....	173
5.130. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - M-CIWVT-104421 .....	174
5.131. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - M-CIWVT-104422 .....	175
5.132. Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - M-CIWVT-104389 .....	176
5.133. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - M-CIWVT-104351 .....	177
5.134. Wärmeübertrager - M-CIWVT-104371 .....	178
5.135. Wärmeübertragung II - M-CIWVT-103051 .....	179
5.136. Wasserbeurteilung - M-CIWVT-104301 .....	180
5.137. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - M-CIWVT-104296 .....	181
5.138. Wastewater Treatment Technologies - M-BGU-104917 .....	183
5.139. Water Technology - M-CIWVT-103407 .....	185
5.140. Wirbelschichttechnik - M-CIWVT-104292 .....	186
5.141. Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten - M-CIWVT-104390 .....	187
<b>6. Teilleistungen .....</b>	<b>188</b>
6.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination - T-CIWVT-110902 .....	188
6.2. Angewandte Molekulare Thermodynamik - T-CIWVT-108922 .....	189
6.3. Angewandte Verbrennungstechnik - T-CIWVT-108839 .....	190
6.4. Applied Combustion Technology - T-CIWVT-110540 .....	191
6.5. Ausgewählte Formulierungstechnologien - T-CIWVT-106037 .....	192
6.6. Auslegung von Mikroreaktoren - T-CIWVT-108826 .....	193
6.7. Berufspraktikum - T-CIWVT-109276 .....	194
6.8. Biobasierte Kunststoffe - T-CIWVT-109369 .....	195
6.9. Bioelektrochemie und Biosensoren - T-CIWVT-108807 .....	196
6.10. Biofilm Systems - T-CIWVT-106841 .....	197
6.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966 .....	198
6.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967 .....	199

6.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968 .....	200
6.14. Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - T-CIWVT-108810 .....	201
6.15. Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren - T-CIWVT-106029 .....	202
6.16. Bioprozessentwicklung - T-CIWVT-108902 .....	203
6.17. Biotechnologie der Pilze - T-CIWVT-108981 .....	204
6.18. Biotechnologie der Pilze - Praktikum - T-CIWVT-110355 .....	205
6.19. Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - T-CIWVT-108982 .....	206
6.20. Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Seminar - T-CIWVT-110770 .....	207
6.21. Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-106030 .....	208
6.22. Brennstofftechnik - T-CIWVT-108829 .....	209
6.23. Chemical Fuels - T-CIWVT-110307 .....	210
6.24. Chemische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-108817 .....	211
6.25. Chem-Plant - T-CIWVT-109127 .....	212
6.26. Cryogenic Engineering - T-CIWVT-108915 .....	213
6.27. Datenanalyse und Statistik - T-CIWVT-108900 .....	214
6.28. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - T-CIWVT-110571 .....	215
6.29. Digitalisierung in der Partikeltechnik - T-CIWVT-110111 .....	216
6.30. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - T-CIWVT-108882 .....	217
6.31. Einführung in die Sensorik mit Praktikum - T-CIWVT-109128 .....	218
6.32. Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106149 .....	219
6.33. Energie und Umwelt - T-CIWVT-109089 .....	220
6.34. Energietechnik - T-CIWVT-108833 .....	221
6.35. Energieträger aus Biomasse - T-CIWVT-108828 .....	222
6.36. Energy and Environment - T-CIWVT-110917 .....	223
6.37. Energy from Biomass - T-CIWVT-110576 .....	224
6.38. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - T-CIWVT-108960 .....	225
6.39. Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835 .....	226
6.40. Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - T-CIWVT-108792 .....	227
6.41. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228 .....	228
6.42. Excursions: Membrane Technologies - T-CIWVT-110864 .....	229
6.43. Excursions: Water Supply - T-CIWVT-110866 .....	230
6.44. Fest Flüssig Trennung - T-CIWVT-108897 .....	231
6.45. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - T-CIWVT-108805 .....	232
6.46. Formulierungsverfahren für Life Sciences - T-CIWVT-108985 .....	233
6.47. Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik - T-CIWVT-110577 .....	234
6.48. Gas-Partikel-Messtechnik - T-CIWVT-108892 .....	235
6.49. Gas-Partikel-Trennverfahren - T-CIWVT-108895 .....	236
6.50. Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109088 .....	237
6.51. Grenzflächenthermodynamik - T-CIWVT-106100 .....	238
6.52. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - T-MACH-102111 .....	239
6.53. Grundlagen der Lebensmittelchemie - T-CHEMBIO-109442 .....	240
6.54. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235 .....	241
6.55. Grundlagen der Verbrennungstechnik - T-CIWVT-106104 .....	242
6.56. Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung - T-CIWVT-108893 .....	243
6.57. Heterogene Katalyse II - T-CIWVT-108816 .....	244
6.58. High Temperature Process Engineering - T-CIWVT-110912 .....	245
6.59. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - T-CIWVT-106109 .....	246
6.60. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - T-CIWVT-110935 .....	247
6.61. Industrielle Biokatalyse - T-CIWVT-108813 .....	248
6.62. Industrielle Genetik - T-CIWVT-108812 .....	249
6.63. Industrielle Kristallisation - T-CIWVT-108925 .....	250
6.64. Industriepraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik - T-CIWVT-110578 .....	251
6.65. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - T-CIWVT-108980 .....	252
6.66. Instrumentelle Analytik - T-CIWVT-106837 .....	253
6.67. Integrierte Bioprozesse - T-CIWVT-106031 .....	254
6.68. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - T-CIWVT-108914 .....	255
6.69. Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109087 .....	256
6.70. Katalytische Verfahren der Gastechnik - T-CIWVT-108827 .....	257
6.71. Kinetik und Katalyse - T-CIWVT-106032 .....	258
6.72. Kommerzielle Biotechnologie - T-CIWVT-108811 .....	259
6.73. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108883 .....	260
6.74. Lebensmittelkunde und -funktionalität - T-CIWVT-108801 .....	261

6.75. Masterarbeit - T-CIWVT-109275 .....	262
6.76. Materialien für elektrochemische Speicher - T-CIWVT-108913 .....	263
6.77. Membrane Technologies in Water Treatment - T-CIWVT-110865 .....	264
6.78. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109086 .....	265
6.79. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - T-CIWVT-108837 .....	266
6.80. Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192 .....	267
6.81. Microbiology for Engineers - T-CIWVT-106834 .....	268
6.82. Mikrofluidik - T-CIWVT-108909 .....	269
6.83. Mikrofluidik - Fallstudien - T-CIWVT-110549 .....	270
6.84. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - T-CIWVT-108977 .....	271
6.85. Mischen, Rühren, Agglomeration - T-CIWVT-110895 .....	272
6.86. Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung - T-CIWVT-108959 .....	273
6.87. Nanopartikel - Struktur und Funktion - T-CIWVT-108894 .....	274
6.88. NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-108984 .....	275
6.89. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902 .....	276
6.90. Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035 .....	277
6.91. Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028 .....	278
6.92. Physical Foundations of Cryogenics - T-CIWVT-106103 .....	279
6.93. Physikalische Chemie (Klausur) - T-CHEMBIO-109178 .....	280
6.94. Physikalische Chemie (Praktikum) - T-CHEMBIO-109179 .....	281
6.95. Practical Course in Water Technology - T-CIWVT-106840 .....	282
6.96. Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering - T-CIWVT-110903 .....	283
6.97. Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109181 .....	284
6.98. Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106148 .....	285
6.99. Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109182 .....	286
6.100. Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-109144 .....	287
6.101. Process Engineering in Wastewater Treatment - T-BGU-106787 .....	288
6.102. Produktgestaltung II - T-CIWVT-108979 .....	289
6.103. Projektorientiertes Softwarepraktikum - T-MATH-105907 .....	290
6.104. Prozess- und Anlagentechnik Klausur - T-CIWVT-106150 .....	291
6.105. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-106101 .....	292
6.106. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - T-CIWVT-108831 .....	293
6.107. Reaktionskinetik - T-CIWVT-108821 .....	294
6.108. Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - T-CIWVT-108815 .....	295
6.109. Rheologie Disperser Systeme - T-CIWVT-108963 .....	296
6.110. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - T-CIWVT-108886 .....	297
6.111. Rheologie und Rheometrie - T-CIWVT-108881 .....	298
6.112. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - T-CIWVT-108891 .....	299
6.113. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - T-CIWVT-108890 .....	300
6.114. Rheologie von Polymeren - T-CIWVT-108884 .....	301
6.115. Seminar Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-108492 .....	302
6.116. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion - T-CIWVT-109129 .....	303
6.117. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - T-CIWVT-108912 .....	304
6.118. Solare Prozesstechnik - T-CIWVT-108934 .....	305
6.119. Sol-Gel-Prozesse - T-CIWVT-108822 .....	306
6.120. Sol-Gel-Prozesse Praktikum - T-CIWVT-108823 .....	307
6.121. Stabilität disperser Systeme - T-CIWVT-108885 .....	308
6.122. Statistische Thermodynamik - T-CIWVT-106098 .....	309
6.123. Stoffübertragung II - T-CIWVT-108935 .....	310
6.124. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - T-CIWVT-108834 .....	311
6.125. Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108874 .....	312
6.126. Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - T-CIWVT-108842 .....	313
6.127. Technical Systems for Thermal Waste Treatment - T-CIWVT-108830 .....	314
6.128. Technologieorientierte Unternehmensgründung – Informationen für angehende Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis - T-CIWVT-110580 .....	315
6.129. Term Paper 'International Sanitary Engineering' - T-BGU-109265 .....	316
6.130. Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung - T-CIWVT-106108 .....	317
6.131. Thermische Transportprozesse - T-CIWVT-106034 .....	318
6.132. Thermische Trennverfahren II - T-CIWVT-108926 .....	319
6.133. Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme - T-CIWVT-108924 .....	320
6.134. Thermodynamik der Phasengleichgewichte - T-CIWVT-108921 .....	321
6.135. Thermodynamik III - T-CIWVT-106033 .....	322

6.136. Transport and Storage of Chemical Energy Carriers - T-CIWVT-110916 .....	323
6.137. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - T-CIWVT-108936 .....	324
6.138. Überkritische Fluide und deren Anwendungen - T-CIWVT-108923 .....	325
6.139. Vakuumtechnik - T-CIWVT-109154 .....	326
6.140. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - T-CIWVT-106107 .....	327
6.141. Verbrennung und Umwelt - T-CIWVT-108835 .....	328
6.142. Verbrennungstechnisches Praktikum - T-CIWVT-108873 .....	329
6.143. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - T-CIWVT-108995 .....	330
6.144. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - T-CIWVT-108996 .....	331
6.145. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - T-CIWVT-108997 .....	332
6.146. Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - T-CIWVT-108961 .....	333
6.147. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - T-CIWVT-108910 .....	334
6.148. Wärmeübertrager - T-CIWVT-108937 .....	335
6.149. Wärmeübertragung II - T-CIWVT-106067 .....	336
6.150. Wasserbeurteilung - T-CIWVT-108841 .....	337
6.151. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - T-CIWVT-108836 .....	338
6.152. Wastewater Treatment Technologies - T-BGU-109948 .....	339
6.153. Water Technology - T-CIWVT-106802 .....	340
6.154. Wirbelschichttechnik - T-CIWVT-108832 .....	341
6.155. Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten - T-CIWVT-108962 .....	342

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Aufbau des Studiums

Der Masterstudiengang Bioingenieurwesen umfasst insgesamt vier Semester und ist Teil eines konsekutiven Bachelor-Master-Studiengangs. Aufbauend auf dem Bachelorstudium erwerben die Studierenden im Fach "Erweiterte Grundlagen" ein erweitertes Basiswissen. Parallel dazu wählen die Studierenden zwei Vertiefungsfächer. Hierzu werden insgesamt 16 Vertiefungsfächer in deutscher und 2 Vertiefungsfächer in englischer Sprache von den Lehrenden aus unterschiedlichen Instituten der KIT- Fakultät angeboten. Ergänzend können die Studierenden Module aus anderen Vertiefungsfächern im "Technische Ergänzungsfach" belegen. Im Rahmen des zwölfwöchigen Berufspraktikums erhalten die Studierenden Einblick in die Aufgaben eines Ingenieurs. In der Masterarbeit wenden die Studierenden erworbenes Wissen und erlernte Techniken an, um eigenständig ein Problem aus der aktuellen Forschung zu bearbeiten.

#### **WICHTIG:**

Bevor Sie Prüfungen im Vertiefungsfach oder Technischen Ergänzungsfach ablegen können, müssen Sie einen Prüfungsplan beim Masterprüfungsausschuss genehmigen lassen!

#### **Studien- und Prüfungsordnung (SPO)**

Rechtsgrundlage für den Studiengang ist die „Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bioingenieurwesen“ vom 03. Mai 2016. Alle Verweise auf die SPO beziehen sich in diesem Modulhandbuch auf die o. g. SPO.

Aktuelle Informationen sowie alle relevanten Dokumente zu den Studiengängen sind auf der Homepage der Fakultät zu finden:

<http://www.ciw.kit.edu/studium.php>

### 1.2 Neu im Sommersemester 2020

#### 1.2.1 Neue Module ab dem SS 2020

- Mischen, Rühren, Agglomeration  
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. H. Nirschl  
Umfang: 3 SWS/ 6 LP  
Wahlpflicht in den Vertiefungsfächern
  - Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
  - Angewandte Rheologie
  - Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe
  - Lebensmittelverfahrenstechnik
  - Produktgestaltung
  
- Liquid Transportation Fuels  
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. R. Rauch  
Umfang: 3 SWS/ 6 LP  
Wahlpflicht in den Vertiefungsfächern
  - Energy and Combustion Technology
  - Umweltschutzverfahrenstechnik



- Transport and Storage of Chemical Energy Carriers  
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Th. Kolb  
Umfang: 2 SWS/ 4 LP  
Wahlpflicht im englischsprachigen Vertiefungsfach „Energy and Combustion Technology“
- Membrane Technologies in Water Treatment  
Ersetzt ab sofort das Modul „Membrane Technologies and Excursions“  
Modulverantwortliche: Prof. Dr. H. Horn, Dr.-Ing. F. Saravia  
Wahlpflicht in den Vertiefungsfächern:
  - Wassertechnologie
  - Lebensmittelverfahrenstechnik
  - Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe

### 1.2.2 Erweiterte Wahlmöglichkeiten im Vertiefungsfach „Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“

Folgende Module können ab sofort in diesem Vertiefungsfach gewählt werden:

- Grundlagen der Lebensmittelchemie
- Mischen, Rühren, Agglomeration
- Fest Flüssig Trennung Gleiß
- Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe•Membrane Technologies in Water Treatment

### 1.3 Kooperation mit der Universität Hohenheim

Im Wintersemester kann ein Vertiefungsfach an der Universität Hohenheim belegt werden.

Voraussetzungen: Das Vertiefungsfach ist nur in Kombination mit dem Vertiefungsfach „Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ wählbar

Voranmeldung bis spätestens 31.07. erforderlich!

Nähere Informationen erhalten Sie bei Prof. Dr. N. Dahmen und unter <http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

## 1.1 Fach- und Modulübersicht

Fach	Modul	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP
Erweiterte Grundlagen	Pflicht: Prozess- und Anlagentechnik	Vorlesung/ Übung	Kolb	8
		Praktikum		
	Wahlpflicht: 4 Module/ 24 LP aus:			
	Biotechnologische Stoffproduktion	Vorlesung	Syldatk	6
		Seminar		
	Biopharmazeutische Aufarbeitungs-verfahren	Vorlesung/ Übung	Hubbuch	6
	Integrierte Bioprozesse	Vorlesung/ Übung	Posten	6
	Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe	Vorlesung/ Übung	Dahmen, Sauer	6
	Ausgewählte Formulierungs-technologien	Vorlesung/ Übung	Karbstein	6
Alternativ: Maximal 2 Wahlpflichtmodule aus den Erweiterten Grundlagen Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Als Voraussetzung für das Vertiefungsfach in Hohenheim wird dort ebenfalls ein Wahlpflichtfach angeboten.			6	
<i>!!Prüfungsplan: Genehmigung des Prüfungsausschusses vor der Anmeldung zu Prüfungen in Vertiefungsfächern und Modulen im Technischen Ergänzungsfach erforderlich!!</i>				
Vertiefungsfach I	3 Wahlpflichtmodule			16
Vertiefungsfach II	3 Wahlpflichtmodule			16
Technisches Ergänzungsfach	2 – 3 Wahlpflichtmodule			10
Überfachliche Qualifikationen	z. B. Modulangebote HOC oder ZaK			2
	Berufspraktikum			14
	Masterarbeit			30

LP: Leistungspunkte (ECTS), SWS: Semesterwochenstunden

Bevor Prüfungen in den Vertiefungsfächern abgelegt werden können, muss dem Masterprüfungsausschuss ein Prüfungsplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Im Technischen Ergänzungsfach können ebenfalls Module aus dem Vertiefungsfachkatalog gewählt werden. Das benötigte Formular für die Genehmigung kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<http://www.ciw.kit.edu/1451.php>

Insgesamt stehen **16 Vertiefungsfächer** zur Auswahl. Eine übersichtliche Darstellung der Vertiefungsfächer mit allen enthaltenen Modulen ist unter folgendem Link zu finden:

<http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

1.1.1 Empfohlener Studienablaufplan

Der Studienbeginn ist sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester möglich. Es wird empfohlen, in den ersten beiden Semestern die Module der Fächer „Erweiterte Grundlagen“, „Technisches Ergänzungsfach“ und „Überfachliche Qualifikationen“ zu absolvieren sowie Vorlesungen in den Vertiefungsfächern zu besuchen. Die erste Hälfte des dritten Semesters dient dann der Vorbereitung zu den Vertiefungsfachprüfungen, die teilweise als Blockprüfungen angeboten werden (alle Module eines Vertiefungsfachs in einem gemeinsamen Termin). Im Anschluss an die Vertiefungsfachprüfungen kann das Berufspraktikum absolviert werden. Im vierten Semester wird die Masterarbeit angefertigt.

**Beginn im Sommersemester**

1. Semester							2. Semester						3. Semester						4. Semester					
April	Mai	Juni	Juli	August	September		Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März
PAT Teil II 3 LP							PAT Teil I 5 LP					Pr	K											
WP I 6 LP					K		WP I 6 LP						K											
WP II 6 LP						K	WP II 6 LP						K											
TE 6 LP				M			TE I 4 LP					M												
VF I 4 LP							VF I 4 LP						P 8 LP											
VF II 4 LP							VF II 4 LP							P 8 LP										
ÜQ 2 LP				S																				
													Berufs-Praktikum						Masterarbeit					
31 LP							29 LP						30 LP						30 LP					
Prüfungen benotet: 4							Prüfungen benotet: 3						Prüfungen benotet: 6											
Prüfungen unbenotet: 1							Praktikum unbenotet: 1																	
PAT: Prozess und Anlagentechnik (Erweiterte Grundlagen)												K: Klausur												
WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen)												M: Mündliche Prüfung												
TE: Technisches Ergänzungsfach												S: Studienleistung												
ÜQ: Überfachliche Qualifikationen												Pr: Praktikum												
VF: Vertiefungsfach												P: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach												

**Beginn im Wintersemester**

1. Semester							2. Semester						3. Semester						4. Semester					
April	Mai	Juni	Juli	August	September		Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März
PAT Teil II 3 LP							PAT Teil I 5 LP					Pr	K											
WP I 6 LP					K		WP I 6 LP						K											
WP II 6 LP						K	WP II 6 LP						K											
TE 6 LP				M			TE I 4 LP					M												
VF I 4 LP							VF I 4 LP						P 8 LP											
VF II 4 LP							VF II 4 LP							P 8 LP										
ÜQ 2 LP				S																				
													Berufs-Praktikum						Masterarbeit					
31 LP							29 LP						30 LP						30 LP					
Prüfungen: 4							Prüfungen: 4						Prüfungen: 6											
PAT: Prozess und Anlagentechnik (Erweiterte Grundlagen)												K: Klausur												
WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen)												M: Mündliche Prüfung												
TE: Technisches Ergänzungsfach												S: Studienleistung												
ÜQ: Überfachliche Qualifikationen												Pr: Praktikum												
VF: Vertiefungsfach												P: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach												

### **2 Qualifikationsziele des Studiengangs**

Im Masterstudium Bioingenieurwesen werden vertiefte und umfangreiche ingenieurwissenschaftliche sowie mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse vermittelt, die die Absolventinnen und Absolventen zu wissenschaftlicher Arbeit und verantwortlichem Handeln bei einer beruflichen Tätigkeit und in der Gesellschaft befähigen.

Im Pflichtprogramm erwerben die Studierenden ein gegenüber dem Bachelorstudium wesentlich erweitertes methodisch qualifiziertes ingenieur- und naturwissenschaftliches Grundlagenwissen, das exemplarisch in zwei frei zu wählenden Vertiefungsfächern weiterentwickelt wird. In der Masterarbeit erfolgt der Nachweis, dass die Absolventen ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig und in begrenzter Zeit mit wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, bearbeiten können. Das Berufspraktikum soll eine Anschauung berufspraktischer Tätigkeit auf Ingenieursniveau vermitteln.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Probleme mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen, komplexe Problemstellungen zu abstrahieren und zu formulieren sowie neue Methoden, Prozesse und Produkte zu entwickeln. Sie können Wissen aus verschiedenen Bereichen kombinieren und sich systematisch in neue Aufgaben einarbeiten sowie auch die nichttechnischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einbeziehen.

**3 Module in englischer Sprache/ English Lectures**

Vertiefungsfach Wassertechnologie/ Water Technology

- |   |        |        |
|---|--------|--------|
| • Water Technoogy                             | 6 ECTS | WS     |
| • Membrane Technologies in Water Treatment    | 6 ECTS | WS/ SS |
| • Process Engineering in Wastewater Treatment | 6 ECTS | WS     |
| • Practical Course in Water Technology        | 4 ECTS | SS     |
| • Microbiology for Engineers                  | 4 ECTS | SS     |
| • Environmental Biotechnology                 | 4 ECTS | WS     |
| • Biofilm Systems                             | 4 ECTS | SS     |

Vertiefungsfach Verbrennungstechnik/ Combustion Technology

- |   |        |    |
|---|--------|----|
| • Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 6 ECTS | WS |
| • Design of a Jet Engine Combustion Chamber     | 6 ECTS | WS |

Vertiefungsfach Technische Thermodynamik/ Technical Thermodynamics

- |                                      |        |    |
|--------------------------------------|--------|----|
| • Physical foundations of cryogenics | 6 ECTS | SS |
| • Cryogenic engineering              | 6 ECTS | WS |

Englischsprachiges Vertiefungsfach: Energy and Combustion Technology

- |   |        |    |
|---|--------|----|
| • Technical Systems for Thermal Waste Treatment     | 6 ECTS | WS |
| • Applied Combustion Technology                     | 4 ECTS | SS |
| • Laboratory Work in Combustion Technology          | 4 ECTS | SS |
| • High Temperature Process Engineering              | 4 ECTS | SS |
| • Design of a jet engine combustion chamber         | 6 ECTS | WS |
| • Energy from Biomass                               | 6 ECTS | WS |
| • Transport and Storage of Chemical Energy Carriers | 4 ECTS | SS |
| • Liquid Transportation Fuels                       | 6 ECTS | SS |

Technisches Ergänzungsfach

- |  |        |    |
|--|--------|----|
| • Additive Manufacturing for Process Engineering | 6 ECTS | SS |
|--|--------|----|

## 4 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Masterarbeit	30 LP
Erweiterte Grundlagen	32 LP
Technisches Ergänzungsfach	10 LP
Vertiefungsfach I	16 LP
Berufspraktikum	14 LP
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen	

### 4.1 Masterarbeit

Leistungspunkte  
30

Pflichtbestandteile	
M-CIWVT-104526	Modul Masterarbeit 30 LP

### 4.2 Erweiterte Grundlagen

Leistungspunkte  
32

#### Wahlinformationen

Pflichtmodul: Prozess- und Anlagentechnik 8 LP

Wahlpflichtmodule:

Vier weitere Module im Umfang von je 6 LP aus dem Wahlpflichtblock: BIW-Block

Alternative: Bis zu zwei Modul aus dem Wahlpflichtblock: CIW-Block

Pflichtbestandteile	
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik 8 LP
Wahlpflichtblock: BIW (mindestens 2 Bestandteile)	
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren 6 LP
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion 6 LP
M-CIWVT-104386	Integrierte Bioprozesse 6 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien 6 LP
Wahlpflichtblock: CIW (höchstens 2 Bestandteile)	
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III 6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation 6 LP
M-CIWVT-104377	Thermische Transportprozesse 6 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik 6 LP
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse 6 LP
M-CHEMBIO-104486	Physikalische Chemie mit Praktikum 6 LP

### 4.3 Technisches Ergänzungsfach

**Leistungspunkte**  
10

#### Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle in allen Modulen ist eine in der Regel eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Bioingenieurwesen 2016. Genauere Informationen zur Prüfungsform entnehmen Sie bitte den betreffenden Modulbeschreibungen.

Wichtig: Für Module der Vertiefungsfächer ist teilweise eine abweichende Prüfungsdauer angegeben. Insbesondere in Vertiefungsfächern, die mit einer Blockprüfung über alle Module abgeschlossen werden, ist die Prüfungsdauer für die einzelnen Module häufig geringer. Im Technischen Ergänzungsfach beträgt die Prüfungsdauer in der Regel 30 Minuten!

#### Wahlinformationen

Im Technischen Ergänzungsfach sollten zwei Module gewählt werden. Neben Modulen, die im Folgenden aufgeführt sind, können mit Genehmigung des Prüfungsausschusses auch Module von anderen Fakultäten belegt werden.

Es wird empfohlen Module aus Vertiefungsfächern zu belegen, die NICHT Bestandteil der zwei gewählten Vertiefungsfächer sind.

#### Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

Wahlpflichtblock: Technisches Ergänzungsfach (mind. 10 LP)		
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	6 LP
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III	6 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	4 LP
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien	6 LP
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	6 LP
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation	6 LP
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP
M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung	4 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren	4 LP
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik	6 LP
M-CIWVT-104275	Industrielle Biokatalyse	6 LP
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme	10 LP
M-CIWVT-104280	Heterogene Katalyse II	6 LP
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II	4 LP
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	4 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP

M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidynamik	6 LP
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung	6 LP
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	2 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	8 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren	8 LP
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher	4 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	6 LP
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen	6 LP
M-CIWVT-104363	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme	6 LP
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation	6 LP
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II	6 LP
M-CIWVT-104368	Solare Prozesstechnik	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	4 LP
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik	8 LP
M-CIWVT-104377	Thermische Transportprozesse	6 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik	6 LP
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse	6 LP
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion	6 LP
M-CIWVT-104386	Integrierte Bioprozesse	6 LP
M-CIWVT-104387	Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung	2 LP
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	6 LP



M-CIWVT-104390	Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten	2 LP
M-CIWVT-104391	Rheologie Disperser Systeme	2 LP
M-CIWVT-104395	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	2 LP
M-CIWVT-104396	Produktgestaltung II	4 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	6 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	4 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP
M-CIWVT-104452	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt	8 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik	6 LP
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik	4 LP
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment	6 LP
M-CHEMBIO-104486	Physikalische Chemie mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	6 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology	4 LP
M-CIWVT-104398	Biotechnologie der Pilze	6 LP
M-CIWVT-104399	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP
M-CIWVT-105210	Technologieorientierte Unternehmensgründung – Informationen für angehende Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	4 LP
M-CIWVT-105202	High Temperature Process Engineering <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105406	Transport and Storage of Chemical Energy Carriers <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105407	Additive Manufacturing for Process Engineering <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP

## 4.4 Vertiefungsfach I

**Leistungspunkte**  
16

**WICHTIG:** Bevor Sie Prüfungen im Vertiefungsfach ablegen können, müssen Sie einen Prüfungsplan beim Masterprüfungsausschuss genehmigen lassen. In Anschluss werden die Wahlen im Studierendenportal durch den Leistungskordinator/die Leistungskordinatorin der Fakultät getroffen, sodass Sie sich für Prüfungen anmelden können.

Gewählt werden zwei Vertiefungsfächer (Vertiefungsfach I und Vertiefungsfach II\*) mit einem Umfang von je 16 LP. Im Studiengang Master Bioingenieurwesen muss mindestens eines der folgenden Vertiefungsfächer gewählt werden:

- Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
- Lebensmittelverfahrenstechnik
- Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe“ gewählt werden.
- Technische Biologie
- Wassertechnologie

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle für jedes Modul des Vertiefungsfachs ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Einige Vertiefungsfächer werden mit einer Blockprüfung abgeschlossen:

Alle Module werden in einer gemeinsamen mündlichen Prüfung (Dauer ca. 1 h) geprüft, für jedes Modul wird eine separate Note vergeben.

Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

\* Im Modulhandbuch wird wegen der Übersichtlichkeit ausschließlich Vertiefungsfach I dargestellt. In Vertiefungsfach II werden die gleichen Wahlmöglichkeiten angeboten.

<b>Wahlpflichtblock: Vertiefungsfach I (1 Bestandteil)</b>	
Lebensmittelverfahrenstechnik	16 LP
Wassertechnologie	16 LP
Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	16 LP
Technische Biologie	16 LP
Angewandte Rheologie	16 LP
Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	16 LP
Chemische Verfahrenstechnik	16 LP
Energieverfahrenstechnik	16 LP
Gas-Partikel-Systeme	16 LP
Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	16 LP
Umweltschutzverfahrenstechnik	16 LP
Thermische Verfahrenstechnik	16 LP
Produktgestaltung	16 LP
Technische Thermodynamik	16 LP
Verbrennungstechnik	16 LP
Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	16 LP
Energy and Combustion Technology <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	16 LP

### 4.4.1 Lebensmittelverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

**Leistungspunkte**  
16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module; auf Wunsch auch als Block.

#### Wahlinformationen

Voraussetzungen:

Das Wahlpflichtmodul "Ausgewählte Formulierungstechnologien" wird dringend empfohlen.

Pflichtmodule:

- Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen
- Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Modul Formulierungsverfahren für Life Sciences nicht wählbar, wenn das Wahlpflichtmodul Ausgewählte Formulierungstechnologien gewählt wurde

<b>Wahlpflichtblock: Lebensmittelverfahrenstechnik (mind. 16 LP)</b>		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität	4 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	6 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	4 LP
M-CIWVT-104257	Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	2 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP

#### 4.4.2 Wassertechnologie

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

##### Wahlinformationen

Pflichtmodule:

- Water Technology

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

- Wasserbeurteilung
- Process Engineering in Wastewater Treatment\*
- Membrane Technologies and Excursions

Das Modul "Wasserbeurteilung" sollte nicht gewählt werden, wenn im Bachelor das Profildfach "Wasserqualität und Verfahren zur Wasser- Abwasserbehandlung" belegt wurde.

<b>Wahlpflichtblock: Wassertechnologie (mind. 16 LP)</b>		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung	6 LP
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	2 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik	4 LP
M-BGU-104917	Wastewater Treatment Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP

#### 4.4.3 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche/ schriftliche Prüfung der einzelnen Module

**Wahlinformationen**

Es ist eines der folgenden Module zu wählen:

- Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe
- Prozessmodellierung in der Aufarbeitung
- Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie

<b>Wahlpflichtblock: Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (mind. 16 LP)</b>		
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren	4 LP
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-105412	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie <b>neu</b>	4 LP

**4.4.4 Technische Biologie****Leistungspunkte****Bestandteil von: Vertiefungsfach I**

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

**Wahlinformationen**

Mindestens eines der beiden folgenden Module muss gewählt werden:

- Industrielle Genetik
- Industrielle Biokatalyse
- Energieträger aus Biomasse

Ein weiteres der folgenden Module muss gewählt werden:

- Industrielle Genetik
- Industrielle Biokatalyse
- Energieträger aus Biomasse
- Thermodynamik der Phasengleichgewichte
- Überkritische Fluide und deren Anwendungen
- Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe
- Biotechnologische Prozesse der Bioökonomie

<b>Wahlpflichtblock: Technische Biologie (mind. 16 LP)</b>		
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik	6 LP
M-CIWVT-104275	Industrielle Biokatalyse	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	6 LP
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen	6 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104398	Biotechnologie der Pilze	6 LP

M-CIWVT-104399	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	6 LP
----------------	---	------

#### 4.4.5 Angewandte Rheologie

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

##### Wahlinformationen

Eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme
- Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren

Folgende Module dürfen nicht gewählt werden, wenn die Inhalte Bestandteil anderer Module sind:

- Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden
- Rheologie und Rheometrie
- Rheologie von Polymeren
- Stabilität disperser Systeme
- Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide
- Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen

Das Modul "Formulierungsverfahren für Life-Sciences" darf nicht gewählt werden, wenn das Modul "Ausgewählte Formulierungstechnologien" in den Erweiterten Grundlagen belegt wird.

Wahlpflichtblock: Angewandte Rheologie (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	8 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren	8 LP
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <sup>neu</sup> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP

#### 4.4.6 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

##### Wahlinformationen

Das Modul Brennstofftechnik muss gewählt werden.

Wahlpflichtblock: Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II	4 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	4 LP

M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP

#### 4.4.7 Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination.

##### Wahlinformationen

Das Modul Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme muss belegt werden.

Das Modul Auslegung von Mikroreaktoren sollte nicht belegt werden, wenn im Bachelor das Profillfach Mikroverfahrenstechnik absolviert wurde.

Die Module Auslegung von Mikroreaktoren sowie Katalytische Mikroreaktoren sind nicht kombinierbar.

Wahlpflichtblock: Chemische Verfahrenstechnik (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme	10 LP
M-CIWVT-104280	Heterogene Katalyse II	6 LP
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	6 LP

#### 4.4.8 Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module

##### Wahlinformationen

Das Modul Brennstofftechnik muss gewählt werden, sofern nicht als weiteres Vertiefungsfach "Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie" gewählt wurde.

Zusätzlich muss eines der folgenden Module gewählt werden:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Angewandte Verbrennungstechnik
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Wahlpflichtblock: Energieverfahrenstechnik (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidynamik	6 LP
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP



**4.4.9 Gas-Partikel-Systeme**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination.

**Wahlinformationen**

Pflichtmodul: Gas-Partikel-Messtechnik

Die Module Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen sowie Datenanalyse und Statistik dürfen nicht kombiniert werden.

<b>Wahlpflichtblock: Gas-Partikel-Systeme (mind. 16 LP)</b>		
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP

**4.4.10 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

**Wahlinformationen**

Module/ Lehrveranstaltungen, die bereits während des Bachelor-Studiums in Rahmen eines Profilsfachs gehört wurden, sollten nicht gewählt werden.

Modul "Formulierungsverfahren für Life Sciences" nicht wählbar, wenn das Wahlpflichtmodul „Ausgewählte Formulierungstechnologien“ gewählt wurde.

<b>Wahlpflichtblock: Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (mind. 16 LP)</b>		
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	4 LP
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP
M-CIWVT-104452	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik	4 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <b>neu</b>	6 LP

Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.

#### 4.4.11 Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

##### Wahlinformationen

Mindestens eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Water Technology
- Gas-Partikel-Trennverfahren
- Energie und Umwelt

Das Modul "Process Engineering in Wastewater Treatment" läuft aus und wird am dem WS 19/20 durch das Modul "Wastewater Treatment Technologies" ersetzt.

Wahlpflichtblock: Umweltschutzverfahrenstechnik (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung	4 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt	8 LP
M-BGU-104917	Wastewater Treatment Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels <b>neu</b>	6 LP

#### 4.4.12 Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

##### Wahlinformationen

Mindestens zwei der folgenden Module müssen gewählt werden:

- Thermische Trennverfahren II
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Trocknungstechnik – dünne Schichten und poröse Stoffe
- Industrielle Kristallisation
- Wärmeübertrager

Wahlpflichtblock: Thermische Verfahrenstechnik (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	6 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung	4 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidynamik	6 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	6 LP
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation	6 LP
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II	6 LP
M-CIWVT-104368	Solare Prozesstechnik	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	4 LP



M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen <small>neu</small>	4 LP
----------------	--	------

#### 4.4.13 Produktgestaltung

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

##### Wahlinformationen

Pflichtmodul: Das Modul "Produktgestaltung II" muss gewählt werden, sofern im Bachelor nicht das Profulfach "Rheologie und Produktgestaltung" belegt wurde.

Das Modul "Formulierungsverfahren für Life Sciences" darf nicht gewählt werden, den das Wahlpflichtfach "Ausgewählte Formulierungstechnologien" gewählt wurde.

Wahlpflichtblock: Produktgestaltung (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität	4 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation	6 LP
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	6 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104396	Produktgestaltung II	4 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <small>neu</small> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP

#### 4.4.14 Technische Thermodynamik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

##### Wahlinformationen

Mindestens zwei der folgenden Module müssen gewählt werden:

- Statistische Thermodynamik
- Thermodynamik der Phasengleichgewichte
- Kältetechnik B – Grundlagen der industriellen Gasgewinnung
- Angewandte Molekulare Thermodynamik
- Physical Foundations of Cryogenics

Wahlpflichtblock: Technische Thermodynamik (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	4 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	6 LP
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	6 LP
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen	6 LP
M-CIWVT-104363	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme	6 LP
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	6 LP

M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
----------------	------------------	------

#### 4.4.15 Verbrennungstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

##### Wahlinformationen

Mindestens eines der beiden folgenden Module muss gewählt werden:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Angewandte Verbrennungstechnik

Wahlpflichtblock: Verbrennungstechnik (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung	4 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidynamik	6 LP
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP

#### 4.4.16 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

##### Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Zusätzlich ist mindestens ein weiteres der folgenden Module zu wählen

- Biotechnologie der Pilze
- Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen
- Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen
- Energieträger aus Biomasse

Das Modul "Formulierungsverfahren für Life Sciences" darf nicht gewählt werden, wenn das Wahlpflichtfach "Ausgewählte Formulierungstechnologien" gewählt wurde.

Wahlpflichtblock: Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen	6 LP
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	4 LP

M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104398	Biotechnologie der Pilze	6 LP
M-CIWVT-104399	Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie	6 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie neu	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe neu	4 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung neu	8 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP

#### 4.4.17 Energy and Combustion Technology

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

##### Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.

Dieses Vertiefungsfach ist nur im Rahmen des Doppelabschlussprogramms "Energy Technology" wählbar.

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module.

Wahlpflichtblock: Energy and Combustion Technology (mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	4 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP
M-CIWVT-105201	Applied Combustion Technology	4 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber	6 LP
M-CIWVT-105207	Energy from Biomass	6 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels neu	6 LP
M-CIWVT-105202	High Temperature Process Engineering neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105406	Transport and Storage of Chemical Energy Carriers neu <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	4 LP

#### 4.5 Berufspraktikum

Leistungspunkte

14

Pflichtbestandteile		
M-CIWVT-104527	Berufspraktikum	14 LP

#### 4.6 Zusatzleistungen

Wahlpflichtblock: Zusatzleistungen (max. 30 LP)		
M-CIWVT-104389	Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie neu	2 LP

## 5 Module

### M

## 5.1 Modul: Additive Manufacturing for Process Engineering [M-CIWVT-105407]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110902	<a href="#">Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination</a>	5 LP	Dittmeyer
T-CIWVT-110903	<a href="#">Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering</a>	1 LP	Dittmeyer

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum; Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.
2. mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Qualifikationsziele

Students are familiar with the concept of a fully digital fabrication chain using and linking together modeling and simulation, computer aided design and 3D printing. They know the most important 3D printing methods suitable for process engineering applications. Moreover, they are able to use standard tools for 3D data generation and they already own hands on practical experience with the use of a metal 3D printer for fabrication of highly precise parts with complex shape.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung ist erst nach der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum möglich.

### Inhalt

The rationale for additive manufacturing and key aspects of this approach are explained. An overview of different methods and materials for 3D printing is given with a focus on the use of 3D printed parts or fully functional devices in chemical and process engineering. Tools for 3D data generation for additive manufacturing are introduced and design rules for selected 3D printing methods are explained. Illustrative examples for 3D printed components and functional devices in process engineering are presented and discussed based on literature and own research. In the practical, students will work together in small groups on a fully digital fabrication of functional parts by selective laser melting of metal powder going through a cycle of 3D data generation, 3D printing, and finishing of the printed parts.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 30 h
- Praktikum 16 h (8 Termine, Zeit nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Geb. 605)

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 44 h

Summe: 180 h

### Literatur

- Ian Gibson, David Rosen, Brent Stucker, Additive Manufacturing Technologies, Springer Science & Business Media, New York, 2015
- Christoph Klahn, Mirko Meboldt (Hrsg.), Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung, Vogel Business Media, Würzburg, 2018

## M

**5.2 Modul: Angewandte Molekulare Thermodynamik [M-CIWVT-104361]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108922	<a href="#">Angewandte Molekulare Thermodynamik</a>	6 LP	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die zwischenmolekularen Wechselwirkungen. Sie können den Zusammenhang zwischen Potentialfunktion, Zustandsgleichung, Stoßintegralen erklären und deren Temperatur- und Druckabhängigkeit diskutieren.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen, Zwischenmolekulare Wechselwirkung, Virialkoeffizienten, Potentialfunktionen, Zustandsgleichung für reale Gase; Stoßprozess, Ablenkwinkel und Stoßintegrale, Transportkoeffizienten für ein- und mehratomige Gase, Transportkoeffizienten in binären Gasgemischen, Druckabhängigkeit der Transportkoeffizienten; Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen mittels der statistischen Thermodynamik.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

Godnew, I.N.; *Berechnung thermodynamischer Funktionen aus Moleküldaten*; Frohn, A.; *Einführung in die kinetische Gastheorie*

Hirschfelder, J.O., et al.; *Molecular theory of gases and liquids*

## M

**5.3 Modul: Angewandte Verbrennungstechnik [M-CIWVT-104299]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108839	Angewandte Verbrennungstechnik	6 LP	Zarzalis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

- Die Studenten können die verbrennungstechnischen Kennzahlen und die Eigenschaften von unterschiedlichen Flammen beschreiben und erklären.
- Die Studenten sind in der Lage die verbrennungstechnischen Kennzahlen zu benutzen, um Brenner auszulegen.
- Die Studenten sind in der Lage Brenner hinsichtlich ihrer Operabilität zu untersuchen und die erzielten Ergebnisse zu analysieren.
- Die Studenten sind in der Lage das Brennverhalten im Hinblick auf die jeweilige Anwendung zu beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der Verbrennungsvorgänge; Brennstoffe; Verbrennungstechnische Kenngrößen; Laminare Flammenfortpflanzung; Struktur und Eigenschaften stationärer laminarer und turbulenter Flammen; Flammenstabilität; Ähnlichkeitsgesetze und Skalierung von Brennern; Verbrennung von flüssigen Brennstoffen; Heterogene Verbrennung von festen Brennstoffen; Beispiele praktischer Verbrennungssysteme.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

**Literatur**

- Joos, Technische Verbrennung
- Warnatz, U. Maas, Technische Verbrennung
- R. Turns, An Introduction to Combustion

## M

**5.4 Modul: Applied Combustion Technology [M-CIWVT-105201]**

**Verantwortung:** Dr. Peter Habisreuther  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110540	Applied Combustion Technology	4 LP	Habisreuther

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

- The students are able to describe and explain the characteristics of the different flames
- The students can apply the combustion characteristics for burner design.
- The students can test burners in order to investigate their operability and analyze the gained results.
- The students are able to evaluate burner operability with regard to the application.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Basic principles of combustion; Fuels; Combustion characteristics; Structure and properties of stationary laminar and turbulent premixed and diffusion flames; Flame stability; Laws of similarity and burner scale-up; Combustion of liquid fuels; Heterogeneous combustion of solid fuels; Examples of industrial burners.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

**Literatur**

- Joos, Technische Verbrennung
- Warnatz, U. Maas, Technische Verbrennung
- R. Turns, An Introduction to Combustion

## M

**5.5 Modul: Ausgewählte Formulierungstechnologien [M-CIWVT-103064]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#)  
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106037	<a href="#">Ausgewählte Formulierungstechnologien</a>	6 LP	Karbstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr.1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik bzw. Bioningenieurwesen 2016.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an Formulierungen aus dem Bereich Life Sciences. Sie können geeignete Matrix- und Hilfsstoffe auswählen. Sie kennen die Grundlagen zur Herstellung von flüssigen und festen Formulierungen und können ausgewählte Verfahren (s. Inhalte) auslegen. Sie kennen geeignete konventionelle und innovative Apparate. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Formulierungen. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen.

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Produkteigenschaften zu benennen und kennen Methoden, diese mit wissenschaftlichen Methoden zu charakterisieren. Sie können den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften einer Formulierung und Qualitätsparametern erläutern. Darauf aufbauend können sie geeignete Messmethoden für die Beurteilung relevanter Eigenschaften auswählen und kennen Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Prüfung umfasst alle 4 LV. Zum Bestehen der Gesamtprüfung muss jede Teilprüfung bestanden sein. Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Hilfs- und Effektstoffe: (LV FT1: U. van der Schaaf/LVT)

Stoffklassen: Molekularer Aufbau und Eigenschaften; Aufgaben und Funktionen: z.B. Grenzflächenaktivität und Modulation der Fließeigenschaften; Messverfahren und neue Entwicklungen.

Emulgieren und Dispergieren. (LV FT2: H. P. Karbstein/LVT)

Besonderheiten flüssiger Formulierungen; Ziele der Verfahren; Grundlagen der Zerkleinerung und Stabilisierung von Tropfen und Partikeln in flüssiger Umgebung; Apparate technische Umsetzung: Anlagenaufbau und Prozessauslegung; Prozess- und Eigenschaftsfunktionen, Beurteilung der Produktqualität: Grundlagen und Messverfahren; neue Entwicklungen.

Trocknen von Dispersionen: (LV FT3: H. P. Karbstein/LVT)

Ziele der Trocknung, Grundlagen der Haltbarkeit; Verfahren am Beispiel Sprühtrocknung, Walzentrocknung, Gefriertrocknung: Verfahrensprinzip, Anlagenaufbau und -auslegung, Prozessfunktionen.

Beurteilung der Qualität von Pulvern, Instanzeigenschaften: Grundlagen und Messverfahren. Agglomeration zur Verbesserung der Instanzeigenschaften.

Extrusionstechnik: (LV FT4: M. A. Emin/LVT)

Grundlagen der Extrusionstechnik und der Gestaltung von extrudierten Produkten: Apparateaufbau, Verfahrensauslegung, Charakterisierung des Prozesses und der Produkte (Grundlagen der Mess- und Modellierungstechnik).

Vorlesung ist Voraussetzung für ein Praktikum, das im Rahmen des NF oder VF LVT gewählt werden kann.

**Empfehlungen**

Wahl des Moduls wird bei Belegung des Vertiefungsfachs LVT empfohlen.

**Anmerkungen**

Das Modul wird erst wieder im Sommersemester 2021 angeboten!

Im Sommersemester 2020 steht ein Ilias-Kurs mit Unterlagen zum Selbststudium zur Verfügung. Bei Bedarf kann eine Klausursprechstunde angeboten werden.



**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 80 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Lehr- und Lernformen**

22209 Hilfs- und Effektstoffe

22229 Emulgieren und Dispergieren

22226 Trocknen von Dispersionen

22246 Extrusionstechnik

**Literatur**

Vorlesungsskript (KIT Studierendenportal);

Köhler, K., Schuchmann, H. P.: Emulgiertechnik, 3. Auflage, Behr's Verlag, Hamburg, 978-3-89947-869-3, 2012.

Bouvier, J., Campanella, O.H.: Extrusion Processing Technology: Food and Non-Food Biomaterials, Wiley-Blackwell, 2014

McClements, D. J.: Food Emulsions, 3. Auflage, CRC Press, 978-1-49872-668-9, 2015

Mezger, T.G.: Das Rheologie Handbuch, 4. Auflage, Vincentz Network, 978-3866308633, 2012

## M

**5.6 Modul: Auslegung von Mikroreaktoren [M-CIWVT-104286]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108826	<a href="#">Auslegung von Mikroreaktoren</a>	6 LP	Pfeifer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung durch Mikrostrukturierung des Reaktionsraumes anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in mikroverfahrenstechnische Apparate zu analysieren. Mit Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Wärmetauschs anzuwenden und die Möglichkeiten zur Übertragung von Prozessen aus konventioneller Verfahrenstechnik in den Mikroreaktor hinsichtlich der Wärmeübertragungsleistung zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und Mischung in strukturierten Strömungsmischern zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf die Kombination von Mischung und Reaktion anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Limitierungen bei der Prozessumstellung analysieren und so mikrostrukturierten Reaktoren für homogene Reaktionen angemessen auslegen. Die Studentinnen und Studenten verstehen die Bedeutung der Verweilzeitverteilung für Umsatz und Selektivität und sind in der Lage das Zusammenspiel von Stofftransport durch Diffusion und hydrodynamischer Verweilzeit in mikroverfahrenstechnischen Apparaten in gegebenen Anwendungsfällen zu analysieren.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Basiswissen zu mikroverfahrenstechnischen Systemen: Herstellung von mikrostrukturierten Systemen und Wechselwirkung mit Prozessen, Intensivierung von Wärmetausch und spezielle Effekte durch Wärmeleitung, Verweilzeitverteilung in Reaktoren und Besonderheiten in mikrostrukturierten Systemen, strukturierte Strömungsmischer (Bauformen und Charakterisierung) und Auslegung von strukturierten Reaktoren hinsichtlich Stoff- und Wärmetransport.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsbereitung: 60 h (ca. 1,5 Wochen)

**Literatur**

- Skript (Foliensammlung), Fachbücher:
- Kockmann, Norbert (Hrsg.), Micro Process Engineering, Fundamentals, Devices, Fabrication, and Applications, ISBN-10: 3-527-31246-3
- Micro Process Engineering - A Comprehens (Hardcover), Volker Hessel (Editor), Jaap C. Schouten (Editor), Albert Renken (Editor), Yong Wang (Editor), Junichi Yoshida (Editor), 3 Bände, 1500 Seiten, Wiley VCH, ISBN-10: 3527315500
- Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Prozesse und Produkte, BAND 2: NEUE TECHNOLOGIEN, Kapitel Mikroverfahrenstechnik S. 759-819, ISBN-10: 3-527-30430-4
- Emig, Gerhard, Klemm, Elias, Technische Chemie, Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer-Lehrbuch, 5., aktual. u. erg. Aufl., 2005, 568 Seiten, ISBN-10: 3-540-23452-7 (Kapitel Mikroreaktionstechnik S. 444-467)
- Chemical Kinetics, ISBN 978-953-51-0132-1 "Application of Catalysts to Metal Microreactor Systems", P. Pfeifer, <http://www.intechopen.com/books/chemical-kinetics/application-of-catalysts-to-metal-microreactor-systems>

## M

**5.7 Modul: Berufspraktikum [M-CIWVT-104527]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
Dr.-Ing. Barbara Freudig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Berufspraktikum](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
14	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109276	<a href="#">Berufspraktikum</a>	14 LP	Bajohr, Freudig

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

**Qualifikationsziele**

Die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure haben einen ersten Einblick in die industrielle Praxis gewonnen. Bisher erlernte Fähigkeiten können sie auf Problemstellungen in der Praxis anwenden. Die Studierenden haben unterschiedliche Tätigkeitsfelder eines Unternehmens kennengelernt. Dadurch können Sie die Anforderungen unterschiedlicher Aufgaben beurteilen und können dieses Wissen für ihre spätere Berufswahl gezielt einsetzen

**Voraussetzungen**

Für Berufspraktika, die während des Masterstudiums absolviert werden, gibt es keine Voraussetzungen. Für Berufspraktika, die vor dem Masterstudium oder schon während des Bachelorstudiums absolviert wurden, gilt folgende Regel: Die Anerkennung ist möglich, wenn im Bachelorstudium vor Beginn des Praktikums mindestens 120 LP erworben wurden.

**Inhalt**

Das Berufspraktikum ist ein Fachpraktikum, bei dem die in der bisherigen Ausbildung erlernten Fähigkeiten angewendet und vertieft werden. Ein Mindestmaß an Kenntnissen und Fähigkeiten aus der angewandten Laborforschung, der Entwicklung, Projektierung und/oder der Herstellung von Produkten soll vermittelt werden. Dabei soll möglichst Einblick in mehrere verschiedene Tätigkeiten gewährt werden. Das Berufspraktikum soll über rein fachliche Inhalte hinaus Verständnis für betriebliche Zusammenhänge (Kommunikation, Arbeitssicherheit...) wecken.

**Anmerkungen**

Die Suche eines Betriebes ist Sache der Praktikantinnen und Praktikanten. Das Praktikum kann beispielsweise in folgenden Branchen durchgeführt werden:

- Chemische Industrie
- Verfahrenstechnischer Anlagenbau
- Automobilzulieferer
- Agrar- und Lebensmitteltechnik,
- Pharmazeutische und Kosmetik-Industrie
- Bio- und Umwelttechnologie

Eine abgeschlossene Berufsausbildung (z. B. MTA/PTA) wird als Berufspraktikum anerkannt.

Folgende Tätigkeiten werden nicht anerkannt:

- Ausschließliche Bürotätigkeiten
- Programmieren in allgemeiner Form
- Literaturstudien
- Praktika an Hochschulen (insbesondere an Instituten des KIT),

In begründeten Fällen kann das Praktikantenamt eine Ausnahme genehmigen

**Rechtliche Stellung des Praktikanten**

Die hier gegebene Auskunft ist unverbindlich. Verbindlich sind die Bestimmungen der jeweiligen Versicherungsträger sowie der Vertrag mit dem Ausbildungsbetrieb. Die Praktikanten unterliegen der Betriebsordnung des Ausbildungsbetriebes. Ein Anspruch auf Entgelt besteht nicht. Sie sind nicht berufsschulpflichtig.

Während des Praktikums genießen die Praktikanten den Schutz der gesetzlichen Unfallversicherung des für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Versicherungsträgers (Berufsgenossenschaft). Der Schutz schließt den Weg von und zu der Ausbildungsstätte ein.

Die Praktikanten unterliegen als Studierende der Krankenversicherungspflicht, das heißt sie müssen entweder im Rahmen ihrer Familie oder selbst bei einer privaten Krankenversicherung oder einer Krankenkasse versichert sein.

Für Praktika im Ausland obliegt es der Praktikantin bzw. dem Praktikanten, sich über die jeweiligen nationalen Regelungen zu informieren.

**Arbeitsaufwand**

12 Wochen (420 h – 480 h)

## M

**5.8 Modul: Biobasierte Kunststoffe [M-CIWVT-104570]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ralf Kindervater  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109369	<a href="#">Biobasierte Kunststoffe</a>	4 LP	Kindervater

**Erfolgskontrolle(n)**

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig, unterschiedliche Wertschöpfungsketten-basierte Biokunststoffsysteme herzuleiten und die technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge zu bewerten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Polymerchemische Grundlagen, kunststofftechnische Grundlagen, Rohstoffauswahl, Konversionsmethoden, Zwischenproduktszenarien, Monomergestaltung, Polymerstrukturen, Compounds und Blends, Formgebungsverfahren, Produktbeispiele, Abläufe in Wertschöpfungsketten, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Life Cycle Analysen, Kreislaufwirtschaft.

**Arbeitsaufwand**

120 h:

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.9 Modul: Bioelektrochemie und Biosensoren [M-CIWVT-104268]**

**Verantwortung:** Dr. Michael Wörner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108807	Bioelektrochemie und Biosensoren	4 LP	Wörner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig, Strategien zur Kopplung von Elektrochemie und Biotechnologie zu entwickeln und zu beurteilen, insbesondere für das Design von Biosensoren, für Anwendungen im Bereich der Energiewandlung/Energiespeicherung und der bioorganischen Wertstoffsynthese.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Elektrochemische Kinetik und Elektrochemische Techniken in der Bioanalytik; Elektrochemische Prinzipien in der Biologie und biologische Aspekte der Elektrochemie; Elektrochemie von Redoxenzymen; Biosensoren; Biobrennstoffzellen; Bioelektrosynthese; Biologische Membranen und biomimetische Membransysteme; Photobioelektrochemie und biomimetische Photovoltaik;

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 24 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

**Literatur**

- Electrochemistry: Principles, Methods, and Applications
- Christopher M.A. Brett, Oxford University Press;
- Bioelectrochemistry: Fundamentals, Experimental Techniques and Applications, Philip Bartlett, John Wiley & Sons
- Bioelectrochemistry, Encyclopedia of Electrochemistry, 11 Volume Set: Encyclopedia of Electrochemistry, Volume 9, Wiley-VCH Verlag GmbH

## M

## 5.10 Modul: Biofilm Systems [M-CIWVT-103441]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Wassertechnologie  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie  
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

**Leistungspunkte**  
4

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106841	Biofilm Systems	4 LP	Horn

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,  
 Dauer: ca. 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Struktur und Funktion von Biofilmen in natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen beschreiben und die wesentlichen Einflussfaktoren und Prozesse zur Ausbildung spezifischer Biofilme erklären. Sie sind mit Verfahren zur Visualisierung der Strukturen sowie mit Modellen für die Simulation des Biofilmwachstums vertraut. Sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Biofilmen auswählen und die Habitatbedingungen bewerten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Mikroorganismen organisieren sich in technischen und natürlichen aquatischen Systemen typischerweise in Form von Biofilmen. Biofilme sind aber nicht nur Anreicherungen von Mikroorganismen an Grenzflächen, darüber hinaus bildet eine Matrix aus extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) ein Grundgerüst für den Zusammenhalt. In der Vorlesung wird die Struktur und Funktion der Biofilme in verschiedensten natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen (Biofilmreaktoren, Biofilme in Fließgewässern, Biofouling in technischen Systemen und Biofilme zur Stromerzeugung in Mikrobiellen Brennstoffzellen) gezeigt und diskutiert. Wachstum und Abtrag der Mikroorganismen als wesentliche Prozesse zur Gestaltung der Struktur werden beschrieben und Modelle zu deren Simulation vorgestellt. Darüber hinaus werden mikroskopische Verfahren zur Visualisierung der Biofilmstrukturen gezeigt.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 30h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

**5.11 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I	4 LP	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 min)

**Qualifikationsziele**

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung,  $\mu$ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen  
 Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.  
 Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme ( $\mu$ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

**Arbeitsaufwand**

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

**Literatur**

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



## M

**5.12 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	4 LP	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 min)

**Qualifikationsziele**

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische 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

**Arbeitsaufwand**

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

**Literatur**

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

## M

**5.13 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	4 LP	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 min)

**Qualifikationsziele**

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

**Voraussetzungen**

keine

**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

**Arbeitsaufwand**

Literaturarbeit: 20 Stunden  
 Präsenz: 21 Stunden  
 Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden  
 Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

**Literatur**

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

## M

**5.14 Modul: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [M-CIWVT-104272]**

**Verantwortung:** Dr. Michael Wörner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108810	<a href="#">Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation</a>	4 LP	Wörner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Strategien und geeignete Methoden zur Biokonjugation von Grenzflächen und Nanopartikeln für definierte Applikation in den Life Sciences zu entwickeln. Die Studierenden können Erkenntnisse aus der biologischen Forschung in technische Anwendungen umsetzen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Design und Anwendungen von biomimetischen Membranen; Biokonjugation und Biofunktionalisierung von Grenzflächen; Techniken für die Charakterisierung von biomimetischen Systemen; Synthese, Stabilisierung und Biokonjugation von Nanopartikeln; Anwendung von biofunktionalisierten Nanopartikeln in den Life Sciences;

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 24 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

**Literatur**

- Nanotechnologies for the Life Sciences, Vol. 1: Biofunctionalization of Nanomaterials, C. Kumar, Wiley-VCH Verlag GmbH;
- Chemistry of Bioconjugates (Synthesis, Characterization, and Biomedical Applications), R. Narain, John Wiley & Sons;

## M

**5.15 Modul: Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren [M-CIWVT-103065]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#)  
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106029	<a href="#">Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren</a>	6 LP	Hubbuch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.  
 Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Prozessentwicklung biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Detaillierte Diskussion biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Lehr- und Lernformen**

- 22705 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren, 3V
- 22706 - Übung zu Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren, 1Ü

**Literatur**

Vorlesungsskript

## M

**5.16 Modul: Bioprozessentwicklung [M-CIWVT-104347]**

**Verantwortung:** Michael-Helmut Kopf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie  
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108902	Bioprozessentwicklung	4 LP	Kopf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden:

- erhalten Kenntnis in Theorie und Anwendung von Prozesse und Techniken zur Entwicklung industrieller, bio-basierter Verfahren.
- erhalten Einsicht in den Ablauf der Entwicklung eines large-scale (zweistellige kt/a) industriellen Bioprozesses.
- lernen theoretisches Verständnis und praktische Anwendung (am relevanten Beispiel) zu kombinieren.
- verstehen die relevant einer techno-ökonomischen Bewertung als Basis der Entwicklung wettbewerbsfähiger Prozesse.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt****Inhalt**

- Ablauf einer Prozessentwicklung (neuer / alternativer Prozess) hin zu einem bio-basierten Produktionsprozess: Ideation, Basiskonzept, kritische Analyse, Entwicklungsstationen
- Value Proposition des neuen Produktes / Prozesses: Qualität, Leistungsmerkmale, Preis, Eco-efficiency, Regionale Aspekte
- Kritische Aspekte im Entwicklungsprozess: Rohstofffragen, "Design to Cost", Spezifikation & Leistung, Regulatorik Eco-efficiency (Rohstoff- u. Energieeffizienz)
- Vom Labor in die Produktion (Schwerpunkt der Vorlesung): Phasen der Prozessentwicklung: Suchforschung, Proof of Principle, Proof of Concept, Scale-up, Apparatedesign, Anlagendesign, Produktion
- Competitor Intelligence: Wettbewerber und deren Prozesse, alternative Produkte mit ähnlicher / gleicher Anwendung.
- Benchmarking als Entwicklungswerkzeug: Cost Benchmarking (CoP) als Entwicklungswerkzeug zur Identifikation von Entwicklungspotenzialen.
- Produktionsszenarien: Eigene Investition, Toller, Produktionspartner

**Arbeitsaufwand**

120 h:

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.17 Modul: Biotechnologie der Pilze [M-CIWVT-104398]**

**Verantwortung:** Dr. Katrin Ochsenreither  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie  
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108981	Biotechnologie der Pilze	4 LP	Ochsenreither
T-CIWVT-110355	Biotechnologie der Pilze - Praktikum	2 LP	Ochsenreither

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. unbenotete Vorleistung: Teilnahme am Praktikum sowie ein Seminarvortrag
2. mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die bestandene Vorleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Aspekte der Zellbiologie, Mikrobiologie, Genetik und biotechnologischen Aspekten bezüglich Stoff- und Enzymproduktion der Pilze zu verstehen und diese Inhalte aktiv auf die Praktikumsversuche zu beziehen. Die Ergebnisse des Praktikums sind in den aktuellen Stand der Wissenschaft einzuordnen und anhand dessen kritisch zu bewerten und zu interpretieren.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Erfolgreich absolviertes mikrobiologisches Laborpraktikum.

**Inhalt**

Vorlesung: Kennzeichen und Zellaufbau von filamentösen Pilzen und Hefen, Wachstum und Fortpflanzung, Einführung in die Phylogenie und Kennzeichen der einzelnen pilzlichen Gruppen, Ausgewählte Beispiele für die biotechnologische Stoffproduktion mit Pilzen, pathogene Pilze, Produktion von Nahrungsmitteln, Abbau von Biomasse, Molekulare Genetik der Pilze

Praktikum: biotechnologische Produktion organischer Säuren mit dem Schimmelpilz *Aspergillus oryzae* im Bioreaktor, Enzymproduktion mit filamentösen Pilzen in Kulturflaschen. Analyse mittels HPLC, SDS-PAGE und Aktivitätstests

**Anmerkungen**

14-tägige Blockveranstaltung - Vorlesung + Praktikum (17.02-28.02.2020)

Maximal 10 Teilnehmer.

Vorbesprechung zur Anmeldung und Verteilung der Seminarthemen vermutlich im Dezember. Ort und Zeit werden über die Homepage der technischen Biologie kommuniziert <http://tebi.blk.kit.edu>

Vorrang haben Teilnehmer des Vertiefungsfachs "Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe" sowie Studierenden aus Hohenheim, die am Austauschprogramm teilnehmen. Sollten die Plätze nicht ausreichen, wird durch Losen entschieden.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit Vorlesung: 30 h
- Selbststudium/Seminarvortrag: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Praktikum: 40 h

**Literatur**

- Lehrbuch Fungi: Biology and Applications, Third Edition, Wiley (elektronisch verfügbar).
- Ausgewählte Fachartikel

## M

**5.18 Modul: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe [M-CIWVT-105295]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108982	<a href="#">Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie</a>	4 LP	Syldatk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Diese Vorlesung vermittelt die Rolle biotechnologischer Prozesse in einer zukünftigen Bioökonomie. Es werden mögliche Rohstoffe, deren Vorbereitung und anschließende biotechnologische Umsetzung zu Energieträgern, Plattformchemikalien und speziellen mikrobiellen Produkten vorgestellt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Nach einer Einführung in die Grundlagen einer zukünftigen Bioökonomie und dem Vergleich chemischer und biotechnologischer industrieller Prozesse werden dafür nutzbare nachwachsende Rohstoffe, deren Vorbereitung zur biotechnologischen Nutzung sowie deren Umsetzung zu Energieträgern (Methan, Ethanol), Plattformchemikalien (Lactat, Dicarbonsäuren, Aminosäuren) und speziellen Produkten (Polysachharide, Biotenside, Aromastoffe) sowie Koppelprodukten wie Biokunststoffen vorgestellt. Am Beispiel von Zuckerfabrikation, Papierherstellung und Ethanolproduktion werden verschiedene Bioraffineriekonzepte erläutert.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.19 Modul: Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie [M-CIWVT-104399]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108982	<a href="#">Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie</a>	4 LP	Syldatk
T-CIWVT-110770	<a href="#">Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Seminar</a>	2 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Unbenoteter Seminarvortrag im Rahmen der Lehrveranstaltung (Studienleistung) nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Qualifikationsziele**

Diese Vorlesung vermittelt die Rolle biotechnologischer Prozesse in einer zukünftigen Bioökonomie. Es werden mögliche Rohstoffe, deren Vorbereitung und anschließende biotechnologische Umsetzung zu Energieträgern, Plattformchemikalien und speziellen mikrobiellen Produkten vorgestellt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Nach einer Einführung in die Grundlagen einer zukünftigen Bioökonomie und dem Vergleich chemischer und biotechnologischer industrieller Prozesse werden dafür nutzbare nachwachsende Rohstoffe, deren Vorbereitung zur biotechnologischen Nutzung sowie deren Umsetzung zu Energieträgern (Methan, Ethanol), Plattformchemikalien (Lactat, Dicarbonsäuren, Aminosäuren) und speziellen Produkten (Polysachharide, Biotenside, Aromastoffe) sowie Koppelprodukten wie Biokunststoffen vorgestellt. Am Beispiel von Zuckerfabrikation, Papierherstellung und Ethanolproduktion werden verschiedene Bioraffineriekonzepte erläutert. Integriert in die Veranstaltung sind Vorträgen der Teilnehmer zu aktuellen Entwicklungen in der Bioökonomie und Exkursionen.

**Anmerkungen**

Im Technischen Ergänzungsfach kann ein Modul mit gleichem Inhalt ohne Seminarvortrag mit einem Umfang von 4 ECTS belegt werden:

M-CIWVT-105295: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 60 h

Vorbereitung Seminarvortrag: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h



## M

**5.20 Modul: Biotechnologische Stoffproduktion [M-CIWVT-104384]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106030	<a href="#">Biotechnologische Stoffproduktion</a>	6 LP	Syldatk
T-CIWVT-108492	<a href="#">Seminar Biotechnologische Stoffproduktion</a>	0 LP	Syldatk

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag im Umfang von ca. 10 Minuten im Rahmen der Lehrveranstaltung; Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind dazu in der Lage, das Wissen über Prozesse zur biotechnologischen Stoffproduktion auf Fragestellungen zu neuen Produktionsprozessen anzuwenden. Sie erkennen gemeinsame Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der verschiedenen Prozesse. Sie können selbstständig Aufgabenstellungen zur Entwicklung von Prozessschemata lösen und dazu das in der Vorlesung vermittelte Wissen gebrauchen.

**Voraussetzungen**

Die Prüfungsvorleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.  
 Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt: Biochemie, Genetik, Zellbiologie, Mikrobiologie.

**Inhalt**

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Biotechnologie werden zunächst gemeinsame Grundprinzipien biotechnologischer Produktionsverfahren vorgestellt. An aktuellen Beispielen werden zunächst mikrobielle Verfahren der Industriellen Biotechnologie, der Naturstoffproduktion mit pflanzlichen Zellkulturen und der pharmazeutischen Biotechnologie mit tierischen Zellkulturen sowie wichtige enzymatische Verfahren vorgestellt. Dieses beinhaltet u.a. die Herstellung mikrobieller Biomasse, organischer Säuren, von Alkoholen und Ketonen, Aminosäuren, Vitaminen, Antibiotika, Enzymen, Biopolymeren, Aromastoffen sowie von Naturstoffen mit pflanzlichen Zellkulturen sowie von monoklonalen Antikörpern und Biopharmazeutika mit tierischen Zellkulturen im industriellen Maßstab.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 40 h
- Vorbereitung Referat im Rahmen des Seminars: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- Sahm, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors (Eds.): Industrielle Mikrobiologie, Springer-Spektrum-Verlag 2012 (ISBN 978-3-8274-3039-7)
- Chmiel (Ed.): Bioprozesstechnik, Springer-Spektrum-Verlag 3. Auflage 2011 (ISBN 978-3-8274-2476-1)

## M

**5.21 Modul: Brennstofftechnik [M-CIWVT-104289]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108829	Brennstofftechnik	6 LP	Kolb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig, Energierohstoffe und daraus erzeugte Brennstoffe / chemische Energieträger zu charakterisieren und die Prozesse und Verfahren zur Erzeugung von chemischen Energieträgern bezüglich Verfahrenstechnik, Kosten und Umweltrelevanz kritisch zu bewerten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Überblick über die Energierohstoffe: Kohle, Öl, Gas, Biomasse - Entstehung, Vorräte, Verbrauch
- Technik der Förderung
- Charakterisierung und Analytik der Energierohstoffe und Brennstoffe
- Grundlagen, Prozesse und Verfahren zur Wandlung von Energierohstoffen in chemische Energieträger/Brennstoffe
- Prozesse und Verfahren der Brennstoff-Nutzung: Strom / Wärme, Mobilität, Synthese
- Vergleichende Bewertung von Prozessketten zur Wandlung und Nutzung von Brennstoffen auf Basis von LCA, Ökoeffizienzanalyse

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- "Die Veredlung und Umwandlung von Kohle Technologien und Projekte 1970 bis 2000 in Deutschland"; ISBN 978-3-936418-88-0
- „Grundlagen der Gastechnik“; ISBN 978-3446211094
- "Handbook of Fuels"; ISBN 978-3-527-30740-1
- „Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry“; ISBN 978-3-5273-0673-2

## M

**5.22 Modul: Chemische Verfahrenstechnik II [M-CIWVT-104281]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108817	<a href="#">Chemische Verfahrenstechnik II</a>	4 LP	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript "Chemische Verfahrenstechnik II";
- Kraushaar-Czarnetzki: Foliensammlung "Heterogene Katalyse I".

Alle Lernmaterialien und Hinweise auf Spezialliteratur sind auf der Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>) abgelegt

## M

**5.23 Modul: Chem-Plant [M-CIWVT-104461]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109127	<a href="#">Chem-Plant</a>	4 LP	Enders

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Modulnote ist die Note für die Präsentationen.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage die im Studium gewonnenen Erkenntnisse für die Planung einer konkreten Chemieanlage einzubringen und können die erzielten Ergebnisse publizieren.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Planung einer kompletten Chemieanlage für die Herstellung eines ausgewählten Produktes, Teilnahme am Chem-Plant Wettbewerb (Organisation: VDI)

**Empfehlungen**

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

**Anmerkungen**

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 10 h
- Projektbearbeitung: 60 h
- Präsentationen und Tagungsteilnahme: 50 h

## M

**5.24 Modul: Cryogenic Engineering [M-CIWVT-104356]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108915	<a href="#">Cryogenic Engineering</a>	6 LP	Grohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Verstehen der Funktion und Modellierung regenerativer Kryokühler; Verstehen und Anwenden der wichtigsten verfahrenstechnischen Methoden und Komponenten zur Konzeption und Auslegung von Tieftemperaturanlagen und Kryostatsystemen; Verstehen von Prinzipien der Labormesstechnik, Beurteilen und Anwenden von Sensoren und Messgeräten für kryotechnische Messaufgaben und Analysieren von Messunsicherheiten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Kryotechnische Anwendungen; Regenerative Kälteerzeugung mit Kryokühlern; Grundlegende Aspekte der Konzeption von Tieftemperaturanlagen und Kryostaten, einschließlich Fluidmechanik und Wärmeübertragung, thermische Kontaktierung und thermische Isolation, kryogenes Pumpen von Gasen, Regulieren und Konstruktionselemente für Kryostate sowie deren Sicherheit; Allgemeine Grundlagen der Messtechnik und der Messunsicherheit sowie kryogene Temperatur-, Druck- und Durchflussmessung.

**Anmerkungen**

Die Prüfung kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

## M

**5.25 Modul: Datenanalyse und Statistik [M-CIWVT-104345]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108900	<a href="#">Datenanalyse und Statistik</a>	4 LP	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können statistische Angaben verstehen und beurteilen. Sie können aus der Vielfalt der neuen statistischen Methoden der Datenauswertung die für eine konkrete Fragestellung geeignete Methode finden und vergleichend mit anderen Ansätzen beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einführung in die Statistik und Anwendung auf die Datenanalyse in der Analytik. Einfache beschreibende Statistik mit Größen, wie Standardabweichung, typischen Verteilungen und deren Anwendungen. Die Anwendung dieser Werkzeuge führt zu statistischen Tests, die zur Approximation und Regression benötigt werden. Chemometrische Datenverarbeitung und statistische Behandlung großer Datensätze werden am Beispiel von multivariaten Näherungen zur Aufdeckung von Korrelationen studiert.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

Angaben während der Vorlesung.

## M

**5.26 Modul: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [M-CIWVT-105206]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2019)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2019)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#) (EV ab 01.10.2019)  
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110571	<a href="#">Design of a Jet Engine Combustion Chamber</a>	6 LP	Zarzalis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der mündlichen Prüfung (1/3) und der Mitarbeit/Präsentation während des Projektes (2/3).

**Qualifikationsziele**

- The students are able to apply the relevant design parameters in order to design a jet engine combustor.
- The students are able to evaluate design modifications due to the performance of a jet engine combustor.
- The students are able to review literature studies and use them for their design aims.
- The students learn to work target oriented following a time schedule.
- The students learn to work in a team and to exchange information between the teams by definition of interfaces.
- The students learn to present clearly and in an acceptable time the work progress and the most important results.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

At the beginning the description and operating mode of a jet engine with emphasis on the combustor is explained in 4 lessons. Afterwards the design of the combustor based on geometrical boundary conditions (engine casing) and the performance conditions will start. The tasks to be solved for the design are the combustor aerodynamic (pressure loss, air split), thermal management (temperature distribution, wall cooling, material), calculation of emissions and the construction of the combustor. In order to solve the tasks the students have to be organized in groups which are responsible for the tasks mentioned. The work progress will be controlled by a time schedule and regular presentations. The complete design will be discussed in a final presentation.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 20 h
- Selbststudium: 60 h
- Projekt: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

**Literatur**

- Lefebvre, Gas Turbine Combustion
- Rolls-Royce plc, the jet engine
- Müller, Luftstrahltriebwerke Grundlage, Charakteristiken, Arbeitsverhalten

## M

**5.27 Modul: Digitalisierung in der Partikeltechnik [M-CIWVT-104973]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110111	<a href="#">Digitalisierung in der Partikeltechnik</a>	4 LP	Nirschl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Fähigkeit zur Entwicklung von ganzheitlichen Strategien zur Digitalisierung von Prozessen in der Partikeltechnik. Dies umfasst die Methodenentwicklung aber auch die Anwendung von numerischen Methoden

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Vermittlung von Methoden zur systematischen Entwicklung von ingenieurwissenschaftlichen Digitalisierungsstrategien für die Partikeltechnik. Dies umfasst die mathematischen Grundlagen der Prozesssimulation und modellprädiktiven Regelung aber auch die Messwerterfassung mittels online und in-situ Prozessanalytik. Weiterhin erfordert die messtechnische Erfassung großer Datenmengen aufwendige Auswertemethoden für die Weiterverarbeitung sowie Reduktion der erzeugten Daten. Hierzu werden die Grundlagen der multivariaten Datenanalyse, aber auch des maschinellen Lernens vermittelt. Die Entwicklungen der Digitalisierung in der Partikeltechnik werden anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis untermauert. Zusätzlich zur Vorlesung findet eine praktische Übung in Form einer Projektarbeit statt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h (1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h



## M

**5.28 Modul: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [M-CIWVT-104327]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108882	<a href="#">Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen</a>	4 LP	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig, strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, -Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Ermittlung und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen (Scale-up). Beispiele: Schlepptwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmten Körpers, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauhen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newtonscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

**Literatur**

Wird in der Vorlesung angegeben

## M

**5.29 Modul: Energie und Umwelt [M-CIWVT-104453]**

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

**Wahlinformationen**

Es kann zwischen folgenden Teilleistungen gewählt werden:

"Energie und Umwelt" mit den Bestandteilen

- Verbrennung und Umwelt (deutsch)
- Technical Systems for Thermal Waste Treatment (englisch)

"Energy and Environment" mit den Bestandteilen

- Applied Combustion Technology (englisch)
- Technical Systems for Thermal Waste Treatment (englisch)

<b>Wahlpflichtblock: Wahl Energie und Umwelt (1 Bestandteil sowie 8 LP)</b>			
T-CIWVT-109089	<a href="#">Energie und Umwelt</a>	8 LP	Kolb, Trimis
T-CIWVT-110917	<a href="#">Energy and Environment</a>	8 LP	Kolb, Trimis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Teil "Technical Systems for Thermal Waste Treatment"

The students are enabled to characterize different waste fractions and select suitable technologies for waste to energy conversion based on detailed process understanding and by application of evaluation tool combining economical and ecological aspects. The students gain a profound inside into process operation.

Teil "Verbrennung und Umwelt"/ "Appli"ed CombustionTechnology"

- Die Studierenden sind in der Lage zu beschreiben und zu erklären, warum es wichtig ist, die Umwelt zu schützen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verbrennungsschadstoffe zu benennen und deren Auswirkungen auf die Umwelt zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die physiko-chemischen Mechanismen der Bildung verschiedener Schadstoffe bei der Verbrennung.
- Die Studierenden sind in der Lage, primäre Maßnahmen zur Emissionsreduzierung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Grenzen von Primärmaßnahmen und sind in der Lage, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studenten verstehen und können die Unterschiede der Emissionen aus der Verbrennung von Motoren und Gasturbinen beurteilen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Vorlesung „Technical Systems for Thermal Waste Treatment“:

- Waste: definition, specification, potential;
- Basic thermo-chemical processes for waste treatment: pyrolysis, gasification, combustion
- Technical systems for thermal waste treatment:
  - combustion: Grate furnace, rotary kiln, fluidized bed,
  - gasification: fixed bed, fluidized bed, entrained flow
  - pyrolysis: rotary kiln
- Refractory technology
- Legal aspects of waste management
- Tools for critical evaluation of waste treatment technologies
- Excursion to industrial sites

Vorlesung entweder „Verbrennung und Umwelt“:

- Bedeutung des Umweltschutzes
- Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung
- Mechanismen der Schadstoffbildung
- Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung;
- Rauchgasreinigung: Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung
- Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen

oder "Applied Combustion Technology"

Basic principles of combustion; Fuels; Combustion characteristics; Structure and properties of stationary laminar and turbulent premixed and diffusion flames; Flame stability; Laws of similarity and burner scale-up; Combustion of liquid fuels; Heterogeneous combustion of solid fuels; Examples of industrial burners.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 110 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

## M

**5.30 Modul: Energietechnik [M-CIWVT-104293]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Horst Büchner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108833	<a href="#">Energietechnik</a>	4 LP	Büchner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Der Hörer kennt die thermodynamischen Grundlagen und kann darauf aufbauend thermische Energieumwandlungsprozesse in Wärmekraftmaschinen und -anlagen quantitativ beschreiben und die Effizienz der Energieumwandlung zu berechnen. Darüber hinaus können die Studierenden das Erlernete auf Beispiel ausgewählter technischer Prozesse übertragen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Die Vorlesung beginnt mit einer allgemeinen Übersicht über die wichtigsten wirtschaftlichen Gesichtspunkte und Kennzahlen thermischer Energietechnik am Beispiel Deutschland. Danach werden die thermodynamischen Grundlagen für das Verständnis von Wärmekraftmaschinen besprochen und bei ausgewählten Energieumwandlungsprozessen (Stirling-Motor, Gasturbine, Dampfkraftwerk, etc.) angewendet, um so Möglichkeiten zur Steigerung des thermischen und exergetischen Wirkungsgrades wie auch des Arbeitsverhältnisses anhand von Beispielen aufzuzeigen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

**5.31 Modul: Energieträger aus Biomasse [M-CIWVT-104288]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik  
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108828	Energieträger aus Biomasse	6 LP	Bajohr

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden entwickeln Prozessverständnis für Prozesse zur Umwandlung und Nutzung von Biomasse. Sie können entsprechende Prozesse bilanzieren, bewerten und weiterentwickeln. Die Betrachtung ethischer, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen hilft den Studierenden bei der kritischen Bewertung von (neuen) Prozessen und bei deren Weiterentwicklung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Grundlagen der Biomasseentstehung und der Umwandlungspfade hin zu chemischen Energieträgern wie Biodiesel, Ethanol oder SNG.
- Charakterisierungsmethoden und Unterscheidungskriterien für Biomasse, nutzbare Potenziale global/national, Nachhaltigkeitsaspekte, CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotenziale.
- Nutzung und Umwandlung von Pflanzenölen und -fetten.
- Biochemische Umwandlungsprozesse zu Ethanol und Biogas, Nutzung- und Aufbereitungsprozesse für Biogas.
- Thermochemische Biomasseumwandlung durch Pyrolyse und Vergasung; ausgewählte Synthesen (FT-, CH<sub>4</sub>-, CH<sub>3</sub>OH-, DME-Synthese).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- Kaltschmitt, M.; Hartmann (Ed.): Energie aus Biomasse, 2. Aufl., Springer Verlag 2009.
- Graf, F.; Bajohr, S. (Hrsg.): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung, 2. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag 2013.

## M

**5.32 Modul: Energy from Biomass [M-CIWVT-105207]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
Prof. Dr. Nicolaus Dahmen

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	5	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110576	Energy from Biomass	6 LP	Bajohr, Dahmen

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

The course mediates fundamentals and process engineering aspects of biomass conversion and conditioning processes. The students learn to understand and to evaluate processes for biomass utilization by balancing mass and energy streams. Taking into account regional and global feedstock potentials the students are enabled to choose the most appropriate conversion technologies and applications.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

All relevant technologies involved in biomass conversion processes for bioenergy production are introduced, also evaluating their state of development and application potential. If necessary, basics of chemistry, thermodynamic equilibrium and/or of reaction kinetic calculations are introduced. In particular, the lecture consists of the following topics.

- Potential of biomass for sustainable bioenergy production, energy demand and supply today and in the future, CO<sub>2</sub> emission and its reduction potential
- Production, composition, properties, and characterization of biomass
- Principle production pathways to energy carriers like substitute natural gas (SNG), biodiesel, bioethanol, synthesis gas or other fuels.
- Utilization and conversion of biogenic oils and fats.
- Biochemical conversion to liquid products like alcohols; fermentation to biogas and its upgrading.
- Thermochemical conversion of biomass via combustion, pyrolysis and gasification; synthesis processes for synthetic fuels production (Methane-, Fischer-Tropsch-, Methanol-to-gasoline-, DME-synthesis).
- Biofuels in comparison

By an excursion to the 3-5 MW pilot plant for synthetic fuel production at KIT insight into a technically representative pilot plant is gained.

In the exercises, special and practical aspects of the lecture are investigated in more deepness. The students evaluate mass balances along whole process chains as well as energetic or carbon utilization efficiencies, compare alternative technologies. The results are presented and discussed in the learning group.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Seminar 15 h
- Selbststudium, Vorbereitung Seminarvorträge: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- Kaltschmitt, M.; Hartmann (Ed.): Energie aus Biomasse, 2. Aufl., Springer Verlag 2009.
- Graf, F.; Bajohr, S. (Hrsg.): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung, 2. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag 2013.
- Robert C. Brown (Ed.), Christian Stevens (Series Ed.): Thermochemical Processing of Biomass: Conversion into Fuels, Chemicals and Power, ISBN 978-0-470-72111-7, Wiley, 2011

## M

**5.33 Modul: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [M-CIWVT-104388]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108960	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts</a>	6 LP	van der Schaaf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

- eine mündliche Prüfung (Kolloquium) im Umfang von ca. 20 Minuten
- eine schriftliche Ausarbeitung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können ihr bisheriges Wissen über Lebensmittel und ihre Herstellung nutzen, um selbst ein innovatives Lebensmittelprodukt sowie einen sinnvollen Herstellungsprozess unter Berücksichtigung der Aspekte Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zu entwickeln. Die Studierenden können Grundprinzipien des Scale ups in der Lebensmittelherstellung sowie Strategien zur großmaßstäblichen Gewährleistung der Lebensmittelqualität und –sicherheit anwenden und in Bezug auf ihr eigenes Produkt evaluieren. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten des Marketings und der Verpackungstechnologie vertraut, können diese anwenden und bezogen auf ihr Produkt analysieren. Die Studierenden können Grundprinzipien des Projektmanagements am Beispiel der Entwicklung eines Lebensmittelprodukts anwenden und evaluieren.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote: Note der mündlichen Prüfung und der Note des auszuarbeitenden Exposés.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Entwicklung eines Lebensmittelprodukts bis zur Marktreife (dies beinhaltet u.a. Lebensmittelqualität und –sicherheit, Scale-up, Marketing, Verpackung, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit etc.); Projektmanagement.

**Empfehlungen**

Der Besuch von Vorlesungen der Vertiefungsfächer Lebensmittelverfahrenstechnik und/oder Produktgestaltung wird empfohlen.

**Anmerkungen**

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

**Arbeitsaufwand**

- Praktische Arbeit: 100 h
- Selbststudium: 30 h
- Ausarbeitung des Exposés: 30 h
- Vorbereitung auf das Kolloquium: 20 h

## M

**5.34 Modul: Environmental Biotechnology [M-CIWVT-104320]**

**Verantwortung:** Andreas Tiehm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Wassertechnologie  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie  
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106835	Environmental Biotechnology	4 LP	Tiehm

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Prinzipien der Mikrobiologie und deren technische Anwendung erklären. Sie sind in der Lage technisch relevante mikrobiologische Zusammenhänge auf ökologische, bio- und umwelttechnische Prozesse zu übertragen. Sie können biotechnologische Verfahren hinsichtlich leistungsbegrenzender Faktoren analysieren und Prozesskombinationen zur Steigerung der Umsatzraten unter ökologisch-ökonomischen Gesichtspunkten beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen Umweltbiotechnologie, Anwendungsgebiete, Stoffwechselltypen, Abbaubarkeit, Testverfahren zur Abbaubarkeit, Nährstoffe, Elektronenakzeptoren, Toxizität, Wachstumskinetik, Biologische Abwasserreinigung, Belebtschlammverfahren, Tropfkörper, Membranbioreaktoren, Klärschlammbehandlung, Biogasbildung, Desintegrationsverfahren, Mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen (PAK, CKW), Sanierung kontaminierter Standorte, Natürlicher Abbau (Natural Attenuation), Uferfiltration, Trinkwasser-Aufbereitung, Monitoring-Methoden (Kulturverfahren, Molekularbiologie).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h



## M

## 5.35 Modul: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [M-CIWVT-104255]

**Verantwortung:** PD Dr. Karlis Briviba  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108792	<a href="#">Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung</a>	4 LP	Briviba

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine Übersicht über den Einfluss von einer Reihe der konventionellen und modernen Lebensmittelverarbeitungsverfahren auf die Lebensmittelinhaltsstoffen und Bildung von Produkten mit unerwünschten gesundheitlichen Eigenschaften. Sie können die Wirkung der verschiedenen Verarbeitungsmethoden vergleichen und resultierenden ernährungsphysiologischen/gesundheitlichen Konsequenzen einschätzen

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist der Einfluss von konventionellen und modernen Verfahren der Lebensmittelverarbeitung (thermische, Ultrahochdruck, Ultraviolett-C (200-280nm), Ultraschall,..) auf chemische, physikalische und ernährungsphysiologische Eigenschaften von Makro- (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) und Mikronährstoffen (Vitamine, bioaktive sekundäre Pflanzenstoffe, Mineralstoffe) in verschiedenen Lebensmitteln. Besonders wird der Abbau von essentiellen Nährstoffen (Aminosäuren, Fettsäuren, Vitaminen) und die Bildung von Produkten mit unerwünschten gesundheitlichen Eigenschaften analysiert. Auch die Wirkung der Verarbeitung auf die Bioverfügbarkeit der Inhaltsstoffe und daraus resultierenden ernährungsphysiologischen/gesundheitlichen Konsequenzen werden dargestellt

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

## M

**5.36 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Pylatiuk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105228	<a href="#">Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme</a>	4 LP	Pylatiuk

**Erfolgskontrolle(n)**

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von Organunterstützungssystemen und deren Komponenten an. Die Entwicklungshistorie kann analysiert und Lösungen für die Limitationen aktueller Systeme gefunden werden. Die Möglichkeiten und Grenzen der Transplantation sind den Studierenden bekannt.

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

- Einführung: Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz.
- Spezielle Themen: Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-engineering, Hämodialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

**Literatur**

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

## M

**5.37 Modul: Fest Flüssig Trennung [M-CIWVT-104342]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Marco Gleiß  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108897	<a href="#">Fest Flüssig Trennung</a>	8 LP	Anlauf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalischen Prinzipien der Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten anwenden und nicht nur den prinzipiell dafür geeigneten Trennapparaten zuordnen, sondern auch speziellen Varianten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern auf verschiedene Trenntechniken anzuwenden. Sie können Trennprobleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Physikalische Grundlagen, Apparate, Anwendungen, Strategien; Charakterisierung von Partikelsystemen und Suspensionen; Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Trennbarkeit von Suspensionen; Grundlagen, Apparate und Anlagentechnik der statischen und zentrifugalen Sedimentation, Flotation, Tiefenfiltration, Querstrom-filtration, Kuchenbildenden Vakuum und Gasüberdruckfiltration, Filterzentrifugen und Pressfilter; Filtermedien; Auswahlkriterien und Dimensionierungsmethoden für trenntechnische Apparate und Maschinen; Kombinationsschaltungen; Rechenbeispiele zur Lösung trenntechnischer Aufgabenstellungen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 H (Vorlesung 3 SWS, Übung 1SWS)
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 100 h

**Literatur**

Anlauf: Skriptum "Mechanische Separationstechnik - Fest/Flüssig-Trennung"

## M

**5.38 Modul: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [M-CIWVT-104266]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108805	<a href="#">Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe</a>	4 LP	Hubbuch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können unterschiedlich Entwicklungsmethoden für biopharmazeutische Wirkstoffe erläutern. Die Prozesse, denen ein Arzneistoff im Körper unterliegt, können sie im Hinblick auf die Physiologie der Vergabeweges diskutieren.

Vor und Nachteile verschiedener Verabreichungsformen können Sie darlegen und analysieren.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen; Wirkstoffentwicklung; LADME; Verabreichungsformen: Oral, Parenteral, Dermal, Nasal, Pulmonal.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.39 Modul: Formulierungsverfahren für Life Sciences [M-CIWVT-104402]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie  
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung  
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108985	Formulierungsverfahren für Life Sciences	4 LP	Karbstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an Formulierungen aus dem Bereich Life Sciences. Sie können geeignete Matrix- und Hilfsstoffe auswählen. Sie kennen die Grundlagen zur Herstellung von flüssigen und festen Formulierungen und können ausgewählte Verfahren (s. Inhalte) auslegen. Sie kennen geeignete konventionelle und innovative Apparate. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Formulierungen. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen.

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Produkteigenschaften zu benennen und kennen Methoden, diese mit wissenschaftlichen Methoden zu charakterisieren. Sie können den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften einer Formulierung und Qualitätsparametern erläutern. Darauf aufbauend können sie geeignete Messmethoden für die Beurteilung relevanter Eigenschaften auswählen und kennen Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Hilfs- und Effektstoffe: (LV FT1: U. van der Schaaf/LVT)

Stoffklassen: Molekularer Aufbau und Eigenschaften;

Aufgaben und Funktionen: z.B. Grenzflächenaktivität und Modulation der Fließeigenschaften; Messverfahren und neue Entwicklungen

Emulgieren und Dispergieren: (LV FT2: H.P. Karbstein/LVT)

Besonderheiten flüssiger Formulierungen; Ziele der Verfahren; Grundlagen der Zerkleinerung und Stabilisierung von Tropfen und Partikeln in flüssiger Umgebung; Apparate technische Umsetzung: Anlagenaufbau und Prozessauslegung; Prozess- und Eigenschaftsfunktionen; Beurteilung der Produktqualität: Grundlagen und Messverfahren; neue Entwicklungen.

Trocknen von Dispersionen: (LV FT3: H.P. Karbstein/LVT)

Ziele der Trocknung, Grundlagen der Haltbarkeit; Verfahren am Beispiel Sprühtrocknung: Verfahrensprinzip, Anlagenaufbau und -auslegung, Prozessfunktionen. Beurteilung der Qualität von Pulvern, Instantheigenschaften: Grundlagen und Messverfahren. Agglomeration zur Verbesserung der Instantheigenschaften.

Extrusionstechnik: (LV FT4: M. A. Emin/LVT)

Grundlagen der Extrusionstechnik und der Gestaltung von extrudierten Produkten: Apparateaufbau, Verfahrensauslegung, Charakterisierung des Prozesses und der Produkte (Grundlagen der Mess- und Modellierungstechnik).

Vorlesung ist Voraussetzung für ein Praktikum, das im Rahmen des NF oder VF LVT gewählt werden kann

**Anmerkungen**

2 aus den folgenden 4 Lehrveranstaltungen (LV) können gewählt werden. Die 4 LV werden in der unten genannten Reihenfolge (s. Inhalte) nacheinander gelesen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 40 h

Prüfungsvorbereitung: 20 h

**Literatur**

Vorlesungsskript (KIT Studierendenportal);

Köhler, K., Schuchmann, H. P.: Emulgiertechnik, 3. Auflage, Behr's Verlag, Hamburg, 978-3-89947-869-3, 2012.

Bouvier, J., Campanella, O.H.: Extrusion Processing Technology: Food and Non-Food Biomaterials, Wiley-Blackwell, 2014

McClements, D. J.: Food Emulsions, 3. Auflage, CRC Press, 978-1-49872-668-9, 2015

Mezger, T.G.: Das Rheologie Handbuch, 4. Auflage, Vincentz Network, 978-3866308633, 2012

## M

**5.40 Modul: Gas-Partikel-Messtechnik [M-CIWVT-104337]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme  
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108892	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP	Dittler

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Studierende können Fragestellungen rund um die Gas-Partikel-Messtechnik durch Kenntnis der erforderlichen Analyseschritte und die Wahl einer für die Aufgabenstellung geeigneten Partikelmesstechnik selbstständig lösen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Aspekte der Partikelmesstechnik; Probenahme; Probenvorbereitung; Dispergierung; Abbildende Messverfahren; Zählverfahren; Trennverfahren; Spektroskopie; Gasanalytik.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.41 Modul: Gas-Partikel-Trennverfahren [M-CIWVT-104340]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jörg Meyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108895	<a href="#">Gas-Partikel-Trennverfahren</a>	6 LP	Meyer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Studierende entwickeln ein Verständnis für die physikalischen Grundprozesse, die zur (größenabhängigen) Trennung von Partikeln in einem Trägergasstrom verwendet werden können und lernen zugehörige Apparatetypen kennen. Sie können die entscheidenden Betriebsbedingungen und Prozessanforderungen identifizieren, die zur Vorauswahl geeigneter Trennapparate für eine spezifische Trennaufgabe benötigt werden. Sie können den Einfluss wichtiger Prozess- und Betriebsparameter auf Abscheideleistung und Energiebedarf eines Trennapparates quantitativ beschreiben.

Die Studierenden lernen, praktische Probleme beim Betrieb von Trennapparaten zu erkennen und Maßnahmen zu deren Behebung zu identifizieren.

Sie sind damit in der Lage, für eine spezielle Trennaufgabe den am besten geeigneten Apparat und die zugehörige Betriebsweise selbständig auszuwählen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Grundlagen:
  - Kennzeichnung einer Trennung
  - Elementartheorie für Sichter und Abscheider
  - Auswahlkriterien und Bewertung von Trennapparaten
  - Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Spezielle Trennapparate für Gas-Partikel-Systeme:
  - Funktionsweise, Bauformen, Einsatzbereiche und -grenzen, Praxisbeispiele
  - Näherungsrechnungen zur Quantifizierung von Abscheideleistung und Energieaufwand bei exemplarischen Abscheideaufgaben
  - In der Vorlesung behandelte Apparate:
    - Sichter im Erdschwerefeld u. Fliehkraftfeld
    - Fliehkraftabscheider (Gaszyklon)
    - Filternde Abscheider
    - Nassabscheider (Wäscher)
    - Elektrische Abscheider

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h



## M

**5.42 Modul: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104452]**

**Verantwortung:** Ioannis Nicolaou  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109088	<a href="#">Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik</a>	4 LP	Nicolaou

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können den Einfluss physikalisch-chemischer Effekte an der Oberfläche der dispersen Phase in Dispersionen auf die Wechselwirkung in Abhängigkeit des Dispersitätsgrads beurteilen. Die Studierenden können dieses Wissen auf die Optimierung von Dispersionsprozessen anwenden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Definitionen, Anwendungen und Stabilität von Dispersionen; Molekülkinetische Eigenschaften von Dispersionen: Thermische Molekularbewegung und Brownsche Bewegung, Diffusion in Lösungen und Dispersionen, Sedimentationsstabilität; Adsorption an der Festgas-Grenzfläche: Natur der Adsorptionskräfte, monomolekulare Langmuir-Adsorptionstheorie, polymolekulare Theorie von Polany- und BET-Theorie, Kapillarkondensation, Chemische Adsorption, Adsorptionskinetik, Einfluss der Adsorptions- und Adsorptionseigenschaften auf die Adsorption; Adsorption an der Lösung-Gas-Grenzfläche: Oberflächenspannung, Oberflächenaktive und inaktive Substanzen, Adsorptionsgleichung von Gibbs, Shishkovsky-Gleichung und Ableitung der Langmuir-Gleichung, Auswirkungen der Struktur und Größe von Tensidmolekülen, Struktur der adsorbierten Schicht; Adsorption an der Grenzfläche Feststoff- Lösung: Molekulare Adsorption aus der Lösung, Ionenadsorption, Benetzungsphänomene; Elektrische Eigenschaften von Dispersionen, Einführung in elektrokinetische Phänomene, Aufbau der elektrischen Doppelschicht (Theorien von Helmholtz - Perrin, Gouy-Chapman und Stern), Auswirkungen von Elektrolyten auf das Zeta-Potential, Elektrophorese und Elektroosmose, Messung des Zeta-Potentials; Stabilität und Koagulation von Dispersionen: Kinetik der Koagulation, Interpartikulaeres Ergiepotential, Solvatation, strukturmechanische und Entropieeffekte, Koagulation durch Elektrolyte, Adsorptionsphänomene und Koagulation; Anwendungen in der Kristallisation und Fest-Flüssig-Trennung.

**Anmerkungen**

Ein tiefes Verständnis der physikalisch-chemischen Effekte an der Oberfläche der dispersen Phase in Dispersionen und die Berücksichtigung ihrer Wechselwirkung mit dem Dispersitätsgrad als Voraussetzung für das Verständnis und die Optimierung von Dispersionsprozessen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.43 Modul: Grenzflächenthermodynamik [M-CIWVT-103063]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106100	<a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>	4 LP	Enders

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs.2 Nr.2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind vertraut mit Besonderheiten von fluid-fluid und von fluid-solid Grenzflächeneigenschaften. Sie sind in der Lage, die Grenzflächeneigenschaften (Grenzflächenspannung, Dichte- und Konzentrationsprofile, Adsorptionsisotherme) mit makroskopischen und ortsaufgelösten Methoden zu berechnen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Gibbs-Methode, Dichtefunktionaltheorie, experimentelle Methoden zur Charakterisierung von Grenzflächen, Adsorption

**Empfehlungen**

Thermodynamik III, Programmierkenntnisse.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Lehr- und Lernformen**

Integrierte Lehrveranstaltung

**Literatur**

H. T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces and

Thin Films, Wiley-VCH Verlag, 1995.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of simple liquids, Elsevier, 2014

## M

## 5.44 Modul: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [M-CIWVT-104886]

**Verantwortung:** Dr. Günter Schell  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102111	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP	Schell

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung zu einem vereinbarten Termin mit einer Dauer von 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Charakterisierung von Pulvern, Pasten und Suspensionen. Sie können die verfahrenstechnischen Grundlagen, die für die Verarbeitung von Partikelsystemen zu Formkörpern relevant sind, erläutern. Sie können diese Grundlagen zur Auslegung von ausgewählten Verfahren der Nass- und Trockenformgebung anwenden.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung von Formkörpern aus Keramik- und Metall-Partikelsystemen. Sie gibt einen Überblick über die wichtigsten Formgebungsverfahren und ausgewählte Werkstoffgruppen. Schwerpunkt bilden die Themenbereiche Charakterisierung und Eigenschaften von partikulären Systemen und insbesondere die Grundlagen der Formgebungsverfahren für Pulver, Pasten und Suspensionen.

### Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

### Literatur

- Folien zur Vorlesung: verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>
- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- 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
- Thümmler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

## M

**5.45 Modul: Grundlagen der Lebensmittelchemie [M-CHEMBIO-104620]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-109442	<a href="#">Grundlagen der Lebensmittelchemie</a>	4 LP	Bunzel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- kennen grundlegende Begriffe der Lebensmittelchemie und der Lebensmittelanalytik und können diese in schriftlicher und mündlicher Form einsetzen
- können die wichtigsten Komponenten von Lebensmitteln chemisch beschreiben, ihre Bedeutung in Lebensmitteln benennen und grundlegende Reaktionen während der Lagerung, Verarbeitung etc. vorhersagen

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Das Modul vermittelt Grundwissen über Proteine, Kohlenhydrate und Lipide als Hauptbestandteile von Lebensmitteln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Beschreibung ihrer chemischen Struktur, ihren Eigenschaften und möglichen Reaktionen im Lebensmittel. Die sich in diesem Zusammenhang ergebenden ernährungsphysiologischen, toxikologischen, warenkundlichen und analytischen Aspekte werden diskutiert.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

## M

**5.46 Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Pylatiuk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105235	<a href="#">Grundlagen der Medizin für Ingenieure</a>	4 LP	Pylatiuk

**Erfolgskontrolle(n)**

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie technische Verfahren in der Diagnostik und Therapie, häufige Krankheitsbilder, deren Relevanz und Kostenfaktoren im Gesundheitswesen. Die Studierenden können in einer Art und Weise mit Ärzten kommunizieren, bei der sie Missverständnisse vermeiden und beidseitige Erwartungen realistischer einschätzen können.

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

- Einführung: Definition von Krankheit und Gesundheit, Geschichte der Medizin und Paradigmenwechsel hin zu „Evidenzbasierte Medizin“ und „Personalisierte Medizin“.
- Spezielle Themen: Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Schmerzen, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

**Literatur**

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

## M

**5.47 Modul: Grundlagen der Verbrennungstechnik [M-CIWVT-103069]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106104	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP	Trimis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften der verschiedenen Flammentypen zu beschreiben und zu erklären.
- Die Studenten können die wichtigsten Verbrennungseigenschaften wie Flammentemperatur und Flammengeschwindigkeit quantitativ schätzen/berechnen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Mechanismen, die die Entflammbarkeitsgrenzen und Löschstrecken beeinflussen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss bzw. die Wechselwirkung von Turbulenzen, Wärme und Stoffaustausch auf reaktive Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Flammenstruktur und die hierarchische Struktur der reaktionskinetischen Mechanismen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss der Interaktion zwischen verschiedenen Zeitskalen der chemischen Kinetik und dem Fluidstrom bei der Reaktion von Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsfähigkeit der Brenner im Hinblick auf die Anwendung zu beurteilen und zu bewerten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Einführung und Stellenwert der Verbrennungstechnik
- Thermodynamik technischer Verbrennung: Stoffumsatz und Enthalpieumsatz
- Gleichgewichtszusammensetzung
- Verbrennungstemperatur
- Reaktionsmechanismen in Verbrennungsprozessen
- Laminare Brenngeschwindigkeit und thermische Flammentheorie
- Kinetik von Verbrennungsvorgängen; Verbrennungstechnische Kenngrößen: Zündgrenzen, Zündtemperatur, Zündenergie, Zündverzug, Löscharstand, Flammpunkt, Oktan und Cetanzahl
- Turbulente Flammenausbreitung
- Industrielle Brennertypen

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

**Literatur**

- K.K. Kuo: Principles of Combustion, John Wiley & Sons, Hoboken, New York 2005
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Combustion, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2006
- S.R. Turns: An Introduction to Combustion - Concepts and Applications, McGraw-Hill, Boston 2000
- I. Glassman: Combustion, Academic Press, New York, London 1996

## M

**5.48 Modul: Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung [M-CIWVT-104338]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme  
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108893	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung	4 LP	Dittler

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Studierende entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen der motorischen Abgasnachbehandlung auf Basis der vermittelten Grundlagen der Zusammensetzung motorischer Emissionen. Sie sind in der Lage, anwendungsgerechte Lösungen zur Emissionsminderung zu definieren und kennen die wesentlichen Problemstellungen im Betriebsverhalten der jeweiligen Komponenten (Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator, Ammoniak-Schlupf-Katalysator). Die Studierenden lernen aktuelle Fragestellungen sachlich einzuordnen und selbstständig zu bewerten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Zusammensetzung verbrennungsmotorischer Abgase
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Oxidationskatalysatoren: Aufbau, Funktionsweise & Auslegung
- Partikelreduktion – Abgasnachbehandlung mit Partikelfiltern: Aufbau, Funktion & Auslegung von Partikelfiltern; Rußentfernung; Alterung durch Ascheablagerungen; Ascheentfernung
- Stickoxidreduktion – Abgasnachbehandlung mittels selektiver katalytischer Reduktion: Grundlegende Reaktionen; mögliche Reduktionsmittel; AdBlue® – Spezifikation & Aufbereitung; Charakterisierung angewandter Katalysatoren
- Kombinierte Abgasnachbehandlungssysteme – Aufbau & Funktionsweise
- Sicherheits- und fahrzeugtechnische Aspekte der Abgasnachbehandlungsintegration ins Fahrzeug

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

## M

**5.49 Modul: Heterogene Katalyse II [M-CIWVT-104280]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108816	<a href="#">Heterogene Katalyse II</a>	6 LP	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Studierende kennen die Einflüsse von Stoff- und Wärmetransport-hemmungen auf Aktivität und Selektivität sowie auf das Auftreten von Partikel-/Film-Überhitzung und multiplen Betriebszuständen. Sie können Konzepte zur Gestaltung von Katalysatoren entwickeln, mit denen Transporthemmungen und hohe Druckverluste vermieden werden. Sie sind fähig, Reaktoren und Betriebsbedingungen auszuwählen, die eine optimale Nutzung der Leistungsmerkmale eines Katalysators ermöglichen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einflüsse von Stoff- und Wärmetransport auf die Wirksamkeit von Katalysatoren (Aktivität, Selektivität, Überhitzungsphänomene, multiple Zustände); moderne Formulierungs- und Formgebungstechniken zur Leistungsmaximierung von technischen Kontakten; Konzepte für katalytische Reaktoren; aktuelle Fallstudien zur Entwicklung und Anwendung von heterogenen Katalysatoren.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 32 h
- Repetitorium: 28 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Literatur**

Siehe Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>).



## M

**5.50 Modul: High Temperature Process Engineering [M-CIWVT-105202]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)  
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110912	<a href="#">High Temperature Process Engineering</a>	4 LP	Zarzalis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden identifizieren Anforderungen an Hochtemperaturprozesse aus der Problemstellung. Durch geeignete Bilanzierung unter Berücksichtigung relevanter kinetischer Vorgänge ermitteln sie daraus die erforderlichen Prozessparameter. Sie sind fähig, hierfür geeignete Reaktoren und Prozesskomponenten auszuwählen. Somit können die Studierenden unterschiedliche Verfahren der Prozessindustrie kritisch beurteilen und Lösungen für neue Problemstellungen der HTVT systematisch entwickeln.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Hochtemperaturprozesse im Beispiel; Verbrennungstechnische Grundlagen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmeaustauschrechnung für Hochtemperaturanlagen; Metallische und keramische Hochtemperaturwerkstoffe; Beispiele zur Konstruktion von Hochtemperaturanlagen.

**Anmerkungen**

Dieses Modul behandelt die Hochtemperaturverfahrenstechnik als Querschnittsthema verschiedener verfahrenstechnischer Fachgebiete. Im Rahmen der Übungen findet die Anwendung der erlernten Grundlagen in der Prozessbeurteilung anhand konkreter Beispiele der HTVT statt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Literatur**

- Kramer, A. Mühlbauer „Praxishandbuch Thermoprozess-Technik, Band I“
- von Starck, A. Mühlbauer, C. Kramer „Praxishandbuch Thermoprozess-Technik, Band II“
- D. E. Rosner „Transport processes in chemically reacting flow systems“

## M

**5.51 Modul: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [M-CIWVT-103075]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106109	<a href="#">Hochtemperatur-Verfahrenstechnik</a>	6 LP	Stapf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden identifizieren Anforderungen an Hochtemperaturprozesse aus der Problemstellung. Durch geeignete Bilanzierung unter Berücksichtigung relevanter kinetischer Vorgänge ermitteln sie daraus die erforderlichen Prozessparameter. Sie sind fähig, hierfür geeignete Reaktoren und Prozesskomponenten auszuwählen. Somit können die Studierenden unterschiedliche Verfahren der Prozessindustrie kritisch beurteilen und Lösungen für neue Problemstellungen der HTVT systematisch entwickeln.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Hochtemperaturprozesse im Beispiel; Verbrennungstechnische Grundlagen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmeaustauschrechnung für Hochtemperaturanlagen; Metallische und keramische Hochtemperaturwerkstoffe; Beispiele zur Konstruktion von Hochtemperaturanlagen.

**Anmerkungen**

Dieses Modul behandelt die Hochtemperaturverfahrenstechnik als Querschnittsthema verschiedener verfahrenstechnischer Fachgebiete. Im Rahmen der Übungen findet die Anwendung der erlernten Grundlagen in der Prozessbeurteilung anhand konkreter Beispiele der HTVT statt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

**5.52 Modul: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [M-CIWVT-105412]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110935	<a href="#">Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie</a>	4 LP	Hubbuch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können Herausforderungen und Aspekten in der biopharmazeutischen Industrie diskutieren und analysieren.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60
- Prüfungsvorbereitung: 30

## M

**5.53 Modul: Industrielle Biokatalyse [M-CIWVT-104275]**

**Verantwortung:** Dr. Jens Rudat  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108813	<a href="#">Industrielle Biokatalyse</a>	6 LP	Rudat

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Ergänzend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die Teilnahme an dem Seminar ist verpflichtend und Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Verfahren zur Herstellung industriell relevanter Produkte zu vergleichen und kritisch zu beurteilen (Chemo- vs. Biokatalyse sowie verschiedene biokatalytische Optionen untereinander).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Aktuelle Entwicklungen enzymatisch katalysierter Produktionsverfahren sowie am Markt etablierte Prozesse u.a. aus den Bereichen Pharmaindustrie wie Synthese und Modifikation von Wirkstoffen, Chemische Industrie wie Synthese und Modifikation von Basis- und Feinchemikalien und Lebensmittelindustrie wie enzymatische Umsetzung von Lebensmittelzutaten sowie Herstellung von Geschmacksträgern und Aromastoffen. Hierbei werden neben der eigentlichen enzymatischen Reaktion und deren molekularbiologischer Optimierung auch verfahrenstechnische Aspekte wie z.B. Wahl und Design des Lösungsmittels bzw. des Reaktionsmediums, Methoden der Produktisolierung („Downstream Processing“) sowie wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte besprochen.

**Empfehlungen**

Voraussetzungen sind Grundkenntnisse in Biochemie. Der vorherige oder parallele Besuch der Vorlesung „Enzymtechnik für BIW“ (Prof. Syldatk) ist hilfreich.

**Anmerkungen**

Ort und Zeit des begleitenden Seminars richten sich nach Anzahl der Teilnehmer. Geplant ist eine ein- bis zweitägige Veranstaltung *en bloc* gegen Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters (Anfang Februar).“

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90h
- Prüfungsvorbereitung: 45h

**Literatur**

- Recent publications in relevant journals, e.g. Applied Microbiology and Biotechnology
- Buchholz, Kasche, Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology; 2nd edition 2012, Wiley-Blackwell; ISBN: 978-3-527-32989-2
- Drautz, Gröger, May: Enzyme Catalysis in Organic Synthesis; 3rd edition 2012, Wiley-Blackwell; ISBN: 978-3-527-32547-4

## M

**5.54 Modul: Industrielle Genetik [M-CIWVT-104274]**

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108812	<a href="#">Industrielle Genetik</a>	6 LP	Neumann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2, SPO.

Ergänzend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die Teilnahme an dem Seminar ist verpflichtend und Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die oben genannten grundlegenden Methoden der Gentechnik, wie z.B. Methoden der DNA-Rekombinationstechnik, Sequenzierung und PCR; Manipulation der Genexpression in Prokaryoten; Herstellung heterologer Proteine in prokaryotischen und eukaryotischen Wirten; gezielte Mutagenese und Proteindesign und Metabolic engineering erläutern und beschreiben. Die Methoden können auf ähnliche Fragestellungen übertragen werden und Lösungsvorschläge erarbeitet werden.

In der Ausarbeitung des Seminarvortrags zeigen die Studierenden, dass Texte die solche Methoden beschreiben, analysiert werden können und die industrielle Anwendbarkeit dieser Methoden kritisch diskutiert werden kann.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

**Vorlesung:** Grundlagen der Gentechnik in Hinblick auf ihre industrielle Anwendbarkeit; Methoden der DNA-Rekombinationstechnik, Sequenzierung und PCR; Manipulation der Genexpression in Prokaryoten; Herstellung heterologer Proteine in eukaryotischen Zellen; gezielte Mutagenese und Proteindesign; gentechnisch veränderte Mikroorganismen in der Industrie; Produktion pharmazeutisch wirksamer Proteine wie z.B. Insulin oder Interferon, Antibiotikaproduktion, molekulare Diagnostik, Herstellung von Antikörpern, Impfstoffen und Therapeutika; Möglichkeiten der biologischen Dekontaminierung und Verwertung von Biomasse, Förderung des Pflanzenwachstums durch gentechnisch veränderte Bakterien und Herstellung mikrobieller Insektizide.

**Seminar:** 10 min Vortrag zu einem aktuellen Beispiel aus der industriellen Gentechnik. Themen werden gestellt.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium:

Vorbereitung des Seminarvortrags 45 h

Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsstunden 15 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

## M

**5.55 Modul: Industrielle Kristallisation [M-CIWVT-104364]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108925	Industrielle Kristallisation	6 LP	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Erarbeitung von tiefem Prozessverständnis am Beispiel der Industriellen Kristallisation. Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Verfahren und Apparate zur Kristallisation aus Lösungen; Gleichgewicht, Wachstums- und Keimbildungskinetik; Modellierung und Simulation der Kristallgrößenverteilung kontinuierlich und absatzweise betriebener Kristallisatoren; Lösung der gekoppelten Stoff- und Populationsbilanz; Apparateauslegung, Bestimmung der Hauptabmessungen von Zwangsumlauf-Kristallisatoren.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 40 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

**Literatur**

- Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F. Verdampfung, Kristallisation, Trocknung; Vieweg, 1993
- Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair, J. Thermische Verfahrenstechnik, 2nd ed.; Springer, 2005
- Mullin, J. W. Crystallization, 3rd ed.; Butterworth-Heinemann, 1993
- Randolph, A. D.; Larson, M. A. Theory of particulate processes; Academic Press, 1971

## M

## 5.56 Modul: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [M-CIWVT-104397]

**Verantwortung:** Dr. Claudius Neumann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108980	<a href="#">Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie</a>	4 LP	Neumann

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

### Qualifikationsziele

- Die Studierenden lernen die Strukturen der chemischen Industrie kennen.
- Sie erhalten einen Einblick in die Interpretation von Geschäftszahlen und deren Zusammenhang mit Innovationen.
- Sie wissen wie verschiedenen Faktoren Einfluss auf verfolgte Innovationsstrategien nehmen.
- Sie lernen den Ablauf eines Innovationsprozesses kennen.
- Die Studierenden bekommen die Möglichkeit das Wissen an Hand industrienaher Beispiele anzuwenden.
- Des Weiteren erhalten die Studenten einen Einblick in die Arbeiten eines Innovationsmanagements in Form einer Exkursion.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

Hintergrund

In den letzten Jahrzehnten musste sich die chemische Industrie bedingt durch die Globalisierung auf ökonomische Veränderungen einstellen. Die Anpassung an die globalen Märkte veränderte auch die früher wissenschaftlich-technologisch orientierte Forschung und Entwicklung. Deshalb sind heutzutage in der industriellen Produkt- und Prozessentwicklung neben fundierten Kenntnissen aus dem Fachbereich Chemie und Verfahrenstechnik auch weitreichendere Fähigkeiten von Nöten: ein gutes ökonomisches Verständnis, verbunden mit der Kompetenz ein komplexes System basierend auf Geschäftszahlen zu verstehen und steuern zu können. Wissenschaftlich und technologisch ausgebildeten Personen können mit diesen Fähigkeiten Konzepte für die chemische Produkt- und Prozessentwicklung erstellen und im Rahmen der Innovationsstrategie mit strategischen Geschäftsplänen abgleichen. Die Umsetzung der Innovationsstrategie erfolgt im Innovationsprozess, der durch bestimmte Kennzahlen überprüft und gesteuert wird. Auf diese Weise kann der ökonomische Nutzen von Innovationen für das wirtschaftliche Wachstum transparent gemacht und gelenkt werden.

Umfang der Blockvorlesung

Die Vorlesung möchte grundlegende Einblicke in den Bereich des Innovationsmanagements bieten und den Teilnehmern den Bezug zur industriellen Praxis aufzeigen. Innerhalb der Vorlesung werden folgende Fragen beantwortet:

- Wie sehen die Strukturen der chemischen Industrie aus?
- Was sind Geschäftszahlen? Wie werden diese interpretiert und mit Innovationen in Zusammenhang gebracht?
- Was ist ein Kunde und wie beeinflusst er Innovationen?
- Was ist eine Geschäftsstrategie und wie steht diese im Zusammenhang mit Innovationsstrategien?
- Wie sieht ein Innovationsprozess aus und wie wird dieser gesteuert?
- Was ist ein Innovationsportfoliomanagement und warum wird es für eine erfolgreiche Innovation benötigt?
- Wie sieht ein modernes Innovationsmanagement in der chemischen Industrie aus?

Exkursion

- Die Blockvorlesung beinhaltet eine Exkursion zu Evonik in Hanau.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit Herrn Neumann Evonik Industries in Hanau angeboten.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h (Blockvorlesung 4 Tage)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Literatur**

- Vorlesungsfolien



## M

**5.57 Modul: Instrumentelle Analytik [M-CIWVT-104560]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106837	<a href="#">Instrumentelle Analytik</a>	4 LP	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind mit den wichtigen Methoden der modernen instrumentellen Analytik und deren Anwendungsbereichen vertraut. Sie können die zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien der Methoden erklären und kritisch vergleichen. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungskonzepte zu analytischen Problemen zu entwickeln. Der Einsatz der Verfahren zur Beantwortung einer konkreten Fragestellung kann vergleichend abgewogen und beurteilt werden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einführung in ausgewählte Methoden der instrumentellen Analytik wie beispielsweise optische Methoden und magnetische Resonanzverfahren. Analytik über bildgebende Verfahren wie die MRI,  $\mu$ CT und optische Mikroskopie (CLSM und OCT) und Grundlagen der Daten- und Bildanalyse werden vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf einer anschaulichen Darstellung der physikalisch-chemischen Grundlagen und den zugrundeliegenden Prinzipien sowie der Anwendungsfelder.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

Hinweise werden im jeweiligen Kontext in der Vorlesung angegeben.

## M

**5.58 Modul: Integrierte Bioprozesse [M-CIWVT-104386]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Clemens Posten  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#)  
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106031	<a href="#">Integrierte Bioprozesse</a>	6 LP	Posten

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Training einer ganzheitlichen Sicht auf Bioprozesse von Biologie über Verfahrenstechnik zur Systemdynamik; die Studierenden können neue Bioprozesse kreativ und vernetzt entwickeln.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Vorstellung und Diskussion aktueller Bioprozesse; eine Linie über heterotrophe und eine Linie speziell über phototrophe Bioprosessen; Integrationsmechanismen zwischen Molekül, Zelle, Prozessstufen, Produkt und Gesellschaft werden ausführlich herausgearbeitet.

**Anmerkungen**

Das Modul läuft aus und wird im SS 2020 zum letzten mal angeboten.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Lehr- und Lernformen**

22946 – Integrierte Bioprozesse

**Literatur**

- Posten: Integrated Bioprocesses, De Gruyter, Berlin; Skript
- Chmiel et al.: Bioprosesstechnik, Springer Spektrum, Heidelberg

## M

**5.59 Modul: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [M-CIWVT-104354]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108914	<a href="#">Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung</a>	6 LP	Grohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Verstehen der Prinzipien unterschiedlicher Verfahren zur Gasverflüssigung und zur Gaszerlegung; Analysieren von Prozessen zur Ermittlung der Ursachen des Energiebedarfs; Anwenden von Prinzipien der Gemisch-Thermodynamik und Analysieren der Zustände von Stoffströmen in Rektifikationskolonnen; Beurteilen des Potenzials von technischen Lösungsansätzen aus Sicht der Thermodynamik

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Verfahren der Gasverflüssigung, Prozessanalyse, Refrigeratoren und Gemischkälteanlagen, Gaszerlegung durch Tieftemperaturrektifikation, Luftzerlegung und Gewinnung von Edelgasen, Aufbereitung und Zerlegung von Erdgas, Gewinnung von Ethylen, Verarbeitung H<sub>2</sub>-reicher Gasgemische, Lagerung und Transport verflüssigter Gase.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

## M

**5.60 Modul: Katalytische Mikroreaktoren [M-CIWVT-104451]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109087	<a href="#">Katalytische Mikroreaktoren</a>	4 LP	Pfeifer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

**Anmerkungen**

Das Modul kann auch ohne Praktikum mit einem Umfang von 4 LP gewählt werden.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

## M

**5.61 Modul: Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum [M-CIWVT-104491]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109182	<a href="#">Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren</a>	2 LP	Pfeifer
T-CIWVT-109087	<a href="#">Katalytische Mikroreaktoren</a>	4 LP	Pfeifer

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Praktikum: 20 h (3 Praktikumsversuche (je 0.5-1 Tag)) plus Ausarbeitung 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 50 h

## M

**5.62 Modul: Katalytische Verfahren der Gastechnik [M-CIWVT-104287]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108827	<a href="#">Katalytische Verfahren der Gastechnik</a>	4 LP	Bajohr

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die wesentlichen katalytischen Verfahren in der Gastechnik. Das an den konkreten Beispielen der Vorlesung erlernte Zusammenspiel aus Thermodynamik, Stoff-/Wärmetransport und Reaktionskinetik liefert ihnen das notwendige Wissen zur Reaktorauswahl und weiteren Verfahrensentwicklung anderer katalytischer Prozesse.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Quellen, Nutzung, Bedarf und Charakterisierung gasförmiger chemischer Energieträger.

Übersicht über katalytische Verfahren und Prozesse zur Erzeugung, Aufbereitung und Nutzung gasförmiger Energieträger.

Erzeugung und Nutzung am Beispiel Methanisierung / Steamreforming => Reaktorkonzepte für exotherme und endotherme Prozesse.

Gasaufbereitung bzw. katalytische Prozesse zur Gasreinigung und Gaskonditionierung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH 2000.
- Jess, A.; Wasserscheid, P.: Chemical Technology. An Integral Textbook, Wiley-VCH 2013.
- Weber, K.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer Vieweg 2014.
- Froment, G. F.; Waugh, K. C.: Reaction Kinetics and the Development and Operation of Catalytic Processes, Elsevier 1999.

## M

**5.63 Modul: Kinetik und Katalyse [M-CIWVT-104383]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106032	<a href="#">Kinetik und Katalyse</a>	6 LP	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Studierende werden in die Kinetik von molekularem Transport und chemischen Reaktionen eingeführt. Sie lernen die Katalyse als kinetisches Phänomen kennen und verstehen. Sie sind in der Lage, die Kinetiken von homogen, enzymatisch und heterogen katalysierten Prozessen zu analysieren und zu deuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Kinetische Gastheorie; molekularer Transport in Gasen und Flüssigkeiten; Diffusivität in porösen Feststoffen; molekulare Wechselwirkungen und Lennard-Jones Potenzial; Kinetik von Homogenreaktionen; Adsorption an Feststoffoberflächen und Sorptionskinetik; Elemente der Kinetik katalysierter Reaktionen (homogene Säure-Base-Katalyse, Enzymkatalyse, heterogene Katalyse).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 42 h
- Repetitorium: 28 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Lehr- und Lernformen**

22119 Kinetik und Katalyse, 2V

22120 Übung zu Kinetik und Katalyse, 1Ü

22121 Repetitorium zu Kinetik und Katalyse, 2Ü

**Literatur**

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript (<https://ilias.studium.kit.edu>);
- W. Atkins: Physical Chemistry (Oxford University Press, 1998);
- B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena (Wiley, 2007)
- C. Gates: Catalytic Chemistry (Wiley, 1992)
- Ertl: Reactions at Solid Surfaces (Wiley, 2009)

## M

**5.64 Modul: Kommerzielle Biotechnologie [M-CIWVT-104273]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ralf Kindervater  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Technische Biologie  
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108811	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP	Kindervater

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Ergänzungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig wissenschaftliche Ergebnisse in ein kommerzielles Umfeld in allen relevanten lebenswissenschaftlichen Industriesektoren zu übersetzen und geistiges Eigentum zu schützen. Sie können sowohl eine Management Rolle in einem großen industriellen Unternehmen einnehmen, als auch die Rolle eines Managers in einer Startup Firma. Sie können technische Entwicklungen bezogen auf den Innovationsgrad einordnen und Lücken in Wertschöpfungsketten identifizieren und schließen. Vorgegebene Firmenstrategien können analysiert und strategisch optimiert werden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Blockveranstaltung mit Exkursion; Überblick Pharma-Industrie; biotechnologisch hergestellte Produkte in der Pharmaindustrie; Überblick Biotech-Industrie, mit Vergleich USA/EU/D; Finanzierung von Biotech-Unternehmen; Grundlagen der Lizenzierung am Beispiel eines Wirkstoffes; Vorbereitung und Durchführung einer Lizenzverhandlung. Überblick industrielle Biotechnologie; Biotechnologisch hergestellte Produkte der chemischen Industrie und deren Folgeprodukte, Erläuterung des Begriffes Bioökonomie und deren Konsequenzen für Wirtschaftssysteme. Definition des Begriffes Wertschöpfungskette. Erläuterung des Ablaufes einer Firmengründung. Vorstellung und strategische Analyse von 12 Biotech Firmen aus Baden-Württemberg. Vorstellung und Diskussion möglicher Berufswege als Bioverfahrenstechniker in den Branchen Pharma, Medizintechnik, Biotechnologie, chemische Industrie, Verbände, Ausbildung, Lehre und öffentliche Forschung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h (etwa eine Woche)



## M

## 5.65 Modul: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [M-CIWVT-104328]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108883	<a href="#">Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide</a>	4 LP	Hochstein

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonschen- und nicht-Newtonschen Fluiden in differenzieller und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

Newtonsches Fluid, nicht-Newtonsches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnviskosität, Relaxationszeit. Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen. Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase).

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

## M

**5.66 Modul: Lebensmittelkunde und -funktionalität [M-CIWVT-104263]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bernhard Watzl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108801	<a href="#">Lebensmittelkunde und -funktionalität</a>	4 LP	Watzl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage auf Nährstoffbasis eine gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln bzw. Ernährungsweisen durchzuführen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Bedeutung der Ernährung für die Gesundheit. Im Mittelpunkt stehen Makro- und Mikronährstoffe (Kohlenhydrate, Proteine, Fette, Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Ballaststoffe, sekundäre Pflanzenstoffe) sowie deren Bedeutung im Stoffwechsel des Menschen. Es werden die wesentlichen Lebensmittelgruppen (pflanzlich, tierisch) für die Nährstoffzufuhr vorgestellt. Darüber hinaus werden funktionelle Aspekte der Lebensmittel sowie einzelner Inhaltsstoffe (z. B. Senkung des Cholesterinspiegels, Stimulation des Immunsystems, Modulation von Krankheitsrisiken) behandelt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

## M

**5.67 Modul: Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum [M-CIWVT-104257]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2019)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

**Besonderheiten zur Wahl**

Wahlen in diesem Modul müssen vollständig erfolgen.

Wahlpflichtblock: Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum (höchstens 1 Bestandteil)			
T-CIWVT-109128	Einführung in die Sensorik mit Praktikum	2 LP	Eckert, Scherf
T-CIWVT-109129	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion	2 LP	Karbstein
T-CIWVT-110577	Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik	2 LP	Karbstein
T-CIWVT-110578	Industriepraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik	2 LP	Karbstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. Im Fall der Anerkennung eines Industriepraktikums wird keine Note vergeben.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können ihr bisher erworbenes Wissen bezüglich der Herstellung und Charakterisierung von Lebensmitteln auf praxisrelevante Verfahren übertragen und diese Verfahren evaluieren. Außerdem sind die Studierenden in der Lage komplexe Fragestellungen zur Herstellung und Bewertung von Lebensmitteln aus der beruflichen Praxis in Kleingruppen zu bearbeiten und zu diskutieren und die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Fachpublikum verständlich vorzustellen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Es steht eine der folgenden Veranstaltungen zur Auswahl:

- Einführung in die Sensorik mit Praktikum

Sinnesphysiologische Grundlagen: einzelne Sinne, Grundgeschmacksrichtungen, Vereinheitlichung und Normung, Anforderungen an Prüfraum und Prüfer, Prüferschulung, Methoden der sensorischen Analyse: Unterschiedsprüfungen, Dreiecksprüfung, Duo-Trio-Prüfung, beschreibende Prüfungen, bewertende Prüfung mit Skale u.a.

- Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion

Anhand ausgewählter Herstellprozesse werden aktuelle Fragestellungen bei der industriellen Herstellung den Lebensmittelprodukten in Kleingruppen erarbeitet und im Plenum diskutiert. Begleitet wird das Seminar durch eine Exkursion zu entsprechenden lebensmittelverarbeitenden Betrieben.

- Die Anerkennung eines Praktikums, das entweder in der Industrie oder im Rahmen eines Forschungsprojekts am Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik absolviert wurde, ist möglich.

**Empfehlungen**

Folgende Inhalte werden vorausgesetzt:

Für die Einführung in die Sensorik mit Praktikum: Teilnahme an der Vorlesung „22209 - Hilfs- und Effektstoffe“

Für das Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion: Teilnahme an den Vorlesungen „22226- Trocknen von Dispersionen“ und „22229 – Emulgieren und Dispergieren“.

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt auf 20 Personen pro Veranstaltung.

Die Termine werden bekannt gegeben.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 15 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

## M

**5.68 Modul: Liquid Transportation Fuels [M-CIWVT-105200]**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik  
Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110307	Chemical Fuels	6 LP	Rauch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

The students are enabled to balance modern processes for the production of liquid fuels and to put them into context of a modern refinery. Actual alternative processes for the production of liquid fuels, their advantages and disadvantages have to be understood.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Introduction to Chemical Fuels (resources, global and regional consumption, CO<sub>2</sub> emissions, characterization of raw materials and products, overview of conversion processes; petroleum refining: characterization of crude oils and refinery products, physical separation processes, chemical conversion processes (cracking, hydrotreating, reforming, H<sub>2</sub> production etc); liquid fuels from renewable sources (biomass, renewable electricity); gaseous fuels; gasification of solid fuels; economic aspects and perspectives.

**Anmerkungen**

Das Modul findet im SS 20 letztmalig im Sommersemester statt. Ab dem WS 20/21 wird das Modul im Wintersemester angeboten.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Klausurvorbereitung: 30 h

**Literatur**

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

## M

**5.69 Modul: Materialien für elektrochemische Speicher [M-CIWVT-104353]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jens Tübke  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108913	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher</a>	4 LP	Tübke

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die Funktionsweise elektrochemischer Speicher und Wandler (Batterien und Brennstoffzellen) sowie die dazu erforderlichen elektrochemischen Grundlagen. Sie kennen eingesetzte Aktiv- und Passivmaterialien, wissen wie diese hergestellt und gegebenenfalls modifiziert werden können. Sie kennen verfahrenstechnische Methoden zur Herstellung von Batteriezellen und Brennstoffzellen-Stacks und wissen wie Gesamtsysteme aufgebaut sind.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt****Elektrochemische Grundlagen**

Einführung in die Elektrochemie, Elektrochemische Potentiale, Konzentrationsabhängigkeit, Elektrochemische Methoden.

**Grundlagen elektrochemischer Speichersysteme und Brennstoffzellen**

Aufbau und Funktionsweise von primären und sekundären Batterien

Volta-Batterie / Leclanche-Element, Alkali-Mangan, Zink-Kohle, Blei-Säure, Zink-Luft, Nickel-Cadmium, Nickel-Metallhydrid, Redox-Flow-Batterien, Hochtemperaturbatterien, Lithium Ionen Batterien, Neue Speichersysteme (z.B. Li-O, Li-S)

Aufbau und Funktionsweise von Brennstoffzellen

**Werkstoffe und Verfahren für elektrochemische Speicher**

Einlagerungs- und Konversionselektroden, Polymere und keramische Separatoren

Elektrolytadditive und Elektrodenbeschichtungen

Flüssige und feste Elektrolytsysteme

Ableitermaterialien (Metalle, modifizierte Kunststoffe),

Gehäusematerialien

Katalysator- und Membranmaterialien für Brennstoffzellen

Stackaufbau und verwendete Materialien in Brennstoffzelle

**Produktionsverfahren und Prozesse zur Fertigung von Batteriezellen und Brennstoffzellen-Stacks**

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für wasserbasierte Batteriesysteme (Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid)

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für Lithium-basierte Batteriesysteme

Elektrodenfertigung im Pastierverfahren (Pastenherstellung, Applikation, Trocknungsverfahren)

Herstellungsverfahren für Separationsfolien für unterschiedliche Batteriesysteme

Qualitätssicherungsverfahren in der Zellenproduktion

Zellenformierung und Testverfahren für Zellen

Herstellungsverfahren für Stackkomponenten für Brennstoffzellen

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 80
- Prüfungsvorbereitung: 10

## M

**5.70 Modul: Membrane Technologies in Water Treatment [M-CIWVT-105380]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
Dr.-Ing. Florencia Saravia

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2020)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2020)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110864	<a href="#">Excursions: Membrane Technologies</a>	1 LP	Horn, Saravia
T-CIWVT-110865	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a>	5 LP	Horn, Saravia

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- mündliche Prüfung, Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.
- Studienleistung (Vorleistung zur mündlichen Prüfung) gemäß SPO § 4 Abs. 3: Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Membrantechnik in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, gängige Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Dialyse) und deren verschiedene Anwendungen. Sie sind in der Lage solche Anlagen auszulegen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Mündliche Prüfung ist erst nach bestandener Vorleistung möglich

**Inhalt**

- Das Lösungs-Diffusions-Modell
- Die Konzentrationspolarisation und die Konsequenzen für die Membranmodulauslegung
- Membranherstellung und Membraneigenschaften
- Membrankonfiguration und Membranmodul
- Membrananlagen zur Meerwasserentsalzung und zur Brackwasserbehandlung.
- Membranbioreaktoren zur Abwasserbehandlung
- Biofouling, Scaling und Vermeidungsstrategien für beides
- Übungen zum Design einer Membranaufbereitung
- Exkursionen mit Einführung (Kläranlage und Wasserwerk mit Membranaufbereitung)

**Empfehlungen**

Modul „Water Technology“

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung: 30 h, Übung inkl. Exkursion: 15 h

Vor-/Nachbereitung: 60 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

**Literatur**

- Melin, T., Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Mulder, M.H., 2000. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic, Dordrecht.
- Schäfer, A.I., 2005. Nanofiltration: Principles and Applications. Elsevier, Oxford.
- Staudé, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen in ILIAS



**M****5.71 Modul: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104490]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109086	<a href="#">Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik</a>	4 LP	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien unter-einander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

## M

## 5.72 Modul: Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum [M-CIWVT-104450]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109086	<a href="#">Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik</a>	4 LP	Müller
T-CIWVT-109181	<a href="#">Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik</a>	2 LP	Müller

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien untereinander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

### Anmerkungen

Das Modul kann auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 8 Versuche
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 120 h

## M

**5.73 Modul: Messtechnik in der Thermofluidodynamik [M-CIWVT-104297]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108837	<a href="#">Messtechnik in der Thermofluidodynamik</a>	6 LP	Trimis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden sind in der Lage, ein Experiment zu planen, die geeigneten Messgrößen auszuwählen und die geeigneten dimensionslosen Zahlen für die universelle Darstellung der Ergebnisse zu identifizieren.
- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für verschiedene fortgeschrittene Messtechniken, die in der Grundlagenforschung an Thermofluiden eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, die am besten geeignete Technik für eine experimentelle Studie auszuwählen.
- Die Studierenden können die Genauigkeit und Grenzen der Messtechnik quantitativ beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die verschiedenen Zeitskalen der beteiligten Phänomene und die stochastische Natur von Experimenten, Messtechniken und turbulenten Strömungen. Sie sind in der Lage, die erfassten Messdaten im Zeit- und Spektralbereich präzise zu verarbeiten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Versuchsplanung und Dimensionsanalyse
- Strömungsvisualisierung (Lichtschnitt, Shadowgrafie, Schlieren und Interferometrie)
- Laser-Doppler-Anemometrie
- Phasen-Doppler-Anemometrie
- Partikelbild-Velozimetrie
- Laserinduzierte Fluoreszenz
- Absorptionsspektroskopie
- Übersicht über weitere Techniken
- Datenverarbeitung für turbulente Strömungen im Zeit- und Spektralbereich

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

**Literatur**

- C. Tropea, Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer, Heidelberg, 2007
- M. Zlokarnik, Dimensional Analysis and Scale-up in Chemical Engineering, Springer, Berlin, 1991
- A. C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Taylor & Francis Ltd, New York, 1996
- K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries, Applied Combustion Diagnostics, Taylor & Francis Ltd, New York, 2002
- H. W. Coleman, W. G. Steele, Experimentation and Uncertainty Analysis for Engineers, Wiley, New York, 1999

## M

**5.74 Modul: Microbiology for Engineers [M-CIWVT-104319]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Schwartz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106834	Microbiology for Engineers	4 LP	Schwartz

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Im Fall einer Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Lebensmittelverfahrenstechnik beträgt die Prüfungsdauer ca. 20 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig, mikrobielle Prozesse in technischen und Umwelt-relevanten Bereichen zu verstehen und einzuordnen. Zudem können sie die Grundlagen von mikrobiell gesteuerten Stoffkreisläufen in technischen Prozessen beschreiben. Weiterhin sind sie mit den Anpassungsmöglichkeiten von Mikroorganismen an extreme Umweltbedingungen vertraut und können mit den Begriffen: Symbiose, Kommensalismus und Pathogenität umgehen bzw. mikrobielle Verhaltensstrukturen in ihrem jeweiligen Habitat ableiten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Die Vorlesung soll Ingenieure aus dem Bereich Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik und Bau-, Geo-, Umwelt mit den Prinzipien der Mikrobiologie und deren technischer Anwendung vertraut machen. Hierzu werden Schwerpunkte wie Aufbau und Rolle von Mikroorganismen, Wechselwirkungen mit globalen Stoffkreisläufen und anderen Organismen, der mikrobielle Einfluss auf Energie und Korrosion sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen herausgegriffen und anhand angewandter Beispiele erläutert. Ergänzt werden die Schwerpunkte durch Exkurse über Grundlagen wie Stoffwechsel und Genetik, die entsprechend angewandt aufbereitet werden. Die Kenntnisvermittlung von technisch relevanten biochemischen und molekularbiologischen Besonderheiten soll zum Verständnis der mikrobiologischen Grundlagen ökologischer, bio- und umwelttechnischer Prozesse beitragen. Fragen, die angesprochen werden, sind „Was sind Mikroorganismen, wie funktionieren sie und wie ist ihre Lebensweise?“, „Welche Rolle spielen Mikroorganismen in Stoffkreisläufen und wie ist ihr Beitrag zur Energieversorgung?“ und andere wichtige Fragen mehr.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

## M

**5.75 Modul: Mikrofluidik [M-CIWVT-104350]**

**Verantwortung:** Gero Leneweit  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	<a href="#">Mikrofluidik</a>	4 LP	Leneweit

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Entwicklung der Mikrofluidik; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluidodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung, Mikrofluidik biologischer Zellen; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen;

Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme, Erzeugung und Analytik von Mehrphasen-Systemen; industrielle Anwendung der Mikrofluidik;

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60
- Prüfungsvorbereitung:30

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.76 Modul: Mikrofluidik mit Fallstudien [M-CIWVT-105205]**

**Verantwortung:** Gero Leneweit  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	<a href="#">Mikrofluidik</a>	4 LP	Leneweit
T-CIWVT-110549	<a href="#">Mikrofluidik - Fallstudien</a>	2 LP	Leneweit

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Entwicklung der Mikrofluidik; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluidodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung, Mikrofluidik biologischer Zellen; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen;

Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme, Erzeugung und Analytik von Mehrphasen-Systemen; industrielle Anwendung der Mikrofluidik; Praktikumsversuche: Erzeugung von Nanoemulsionen aus Aerosolen in einem Mikromischer; Erzeugung und Charakterisierung von Nanokapseln als Arzneimittel-Transportsysteme durch Nanofluidik.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Fallstudien: 60 h

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.77 Modul: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [M-CIWVT-104395]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108977	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	2 LP	Oelschlaeger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich *der Frequenz- und Moduli- Bereiche*. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. *Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen*. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

## M

**5.78 Modul: Mischen, Rühren, Agglomeration [M-CIWVT-105399]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Technisches Ergänzungsfach</a> (EV ab 01.04.2020) <a href="#">Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik</a> (EV ab 01.04.2020) <a href="#">Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie</a> (EV ab 01.04.2020) <a href="#">Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik</a> (EV ab 01.04.2020) <a href="#">Vertiefungsfach I / Produktgestaltung</a> (EV ab 01.04.2020) <a href="#">Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe</a> (EV ab 01.04.2020)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110895	Mischen, Rühren, Agglomeration	6 LP	Nirschl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien des Mischens, Rührens und der Agglomeration von Partikeln erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zurordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf die verschiedenen Verfahren anzuwenden. Sie können die entsprechenden verfahrenstechnischen Probleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben. Auf der Basis des Gelernten können die Studierenden beurteilen, ob und gegebenenfalls in welcher Form ein erfolgsversprechender Prozess gestaltet werden kann.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen und Anwendungen; Statistische Methoden zur Charakterisierung der Mischgüte; Charakterisierung der Fließeigenschaften von Schüttgütern und Flüssigkeiten; Einführung in die Dimensionsanalyse zur Ermittlung von mischtechnisch wichtigen Kennzahlen; Scale-up Verfahren für spezifische Mischprozesse; Feststoffmischverfahren, wie Freifall-, Schub-, Intensivmischer, Wirbelschicht-, Luftstrahl- und Umwälzmischer, Haldenmischverfahren; Fluidmischverfahren, wie Homogenisierung, Suspendierung, Emulgierung, Begasung und Wärmeübertragung; Statische Mischer und Kneter. Haftkräfte zwischen Partikeln; Agglomerateigenschaften; Charakterisierung von Agglomeraten bezüglich Größe, Größenverteilung, Porosität, Dichte, Festigkeit, Fließverhalten und Instantisierereigenschaften; Agglomerationsverfahren, wie Rollagglomeration, Mischagglomeration, Wirbelschicht- und Sprühagglomeration, Agglomeration in Flüssigkeiten durch Koagulation, Flockung oder Umbenetzung, Pressagglomeration, sowie Nachverfestigung von Agglomeration durch Sintern.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 3 SWS/ 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Summe: 180 h



## M

**5.79 Modul: Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung [M-CIWVT-104387]**

**Verantwortung:** Marc Regier  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108959	<a href="#">Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung</a>	2 LP	Regier

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15-20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studenten können typische Produktionsprobleme identifizieren und entsprechende Messgrößen zur Ursachenfindung auswählen. Sie sind dazu fähig, zu entscheiden, welche Messmethode geeignet ist, die Messaufgabe mit der erforderlichen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu lösen, um zur Prozessoptimierung beizutragen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Typische Produktionsprobleme bei der Lebensmittelerstellung anhand von Fallbeispielen und Lösungsmöglichkeiten. Messmethodiken für Temperatur, Masse, Dichte, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit, 'Stoffleitfähigkeit', Sorptionsisotherme, (Di)elektrische Eigenschaften, Magnetische Eigenschaften (NMR, MRI), Nutzen der Modellierung zur Optimierung.

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 15 h (Blockvorlesung)
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15h

## M

**5.80 Modul: Modul Masterarbeit [M-CIWVT-104526]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
Prof. Dr. Reinhard Rauch

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
30	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109275	Masterarbeit	30 LP	Karbstein, Rauch

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten.

**Voraussetzungen**

§ 14 (1) SPO:

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Es müssen 3 von 10 Bedingungen erfüllt werden:
  - Das Modul [M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-104386 - Integrierte Bioprozesse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Das Modul [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Das Modul [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Inhalt**

Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Chemieingenieurwesens nach wissenschaftlichen Methoden.

**Anmerkungen**

- Die Masterarbeit soll einen Umfang von 55 bis 60 Seiten nicht überschreiten (ohne Anhang).
- Die Aufgabenstellung, mit der die Masterarbeit dem Prüfungsausschuss gemeldet wurde, muss unverändert in die Arbeit (vorne) eingebunden werden.
- Bei der Abgabe der Masterarbeit hat der/die Studierende schriftlich zu versichern, dass er/sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen als die von ihm/ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei der Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. (SPO 2016, § 14 Abs. 5).  
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 Arbeiten, die in englischer Sprache angefertigt werden, muss die Aufgabenstellung in Englisch sein. Auch die Eigenständigkeitserklärung in der Arbeit soll auf Englisch abgefasst werden.

**Arbeitsaufwand**

Selbststudium: 900 h

## M

**5.81 Modul: Nanopartikel - Struktur und Funktion [M-CIWVT-104339]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jörg Meyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108894	<a href="#">Nanopartikel - Struktur und Funktion</a>	6 LP	Meyer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Studierende sollen zum einen ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen der Struktur nanoskaliger Systeme und deren physikalischen Eigenschaften entwickeln. Zum anderen sollen sie verstehen, wie Prozessparameter bei der Synthese von nanoskaligen Partikelsystemen die entstehende Struktur bestimmen.

Auf der Basis des Verständnisses dieses Struktur-Funktions-Zusammenhangs und der Synthesewege sollen die Studierenden Strategien zur gezielten Generierung und Funktionsoptimierung nanopartikulärer Systeme entwickeln.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Fachliche und historische Einordnung des Vorlesungsinhaltes
- Methoden zur Visualisierung nanoskaliger Objekte und Strukturen
- Beschreibung und physikalische Ursachen spezieller Eigenschaften nanoskaliger Partikeln (und anderer Strukturformen)
  - Größenabhängigkeit der Oberflächenenergie
  - Veränderung der Phasenumwandlungstemperatur gegenüber der Bulk-Phase
  - Mechanische Eigenschaften
  - Optische Eigenschaften
  - Elektrische Eigenschaften
- Synthesemethoden für nanoskalige Partikelkollektive mit definierten Struktureigenschaften in der Gasphase.
- Relevante Prozessparameter zur Einstellung von
  - Partikelgröße (Primärpartikel- und Agglomeratgröße)
  - Agglomerationsgrad
  - Agglomeratfestigkeit
  - Festkörperstruktur / -modifikation
  - Chemischer Struktur der Partikel-Oberfläche
  - Mehrstufiger Strukturierung (Kern-Schale, Nanopartikeln auf Trägerpartikeln)

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

**5.82 Modul: NMR im Ingenieurwesen [M-CIWVT-104401]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108984	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>	4 LP	Guthausen
T-CIWVT-109144	<a href="#">Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen</a>	2 LP	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Das Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlage vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 30 h

Praktikum: Präsenzzeit 30 h, Vor- und Nachbereitung: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

## M

**5.83 Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [M-MATH-102932]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Willy Dörfler PD Dr. Gudrun Thäter
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Mathematik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
4	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105902	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP	Dörfler, Thäter

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Qualifikationsziele**

Studierende können die Modellierung und die physikalischen Annahmen erläutern, die zu den Navier-Stokes Gleichungen führen. Sie können die Finite Elemente Methode auf die Strömungsrechnung anwenden und insbesondere mit der Inkompressibilität numerisch umgehen. Sie können die Konvergenz und Stabilität der Verfahren erläutern und begründen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Modellbildung und Herleitung der Navier-Stokes Gleichungen
- Mathematische und physikalische Repräsentation von Energie und Spannung
- Lax-Milgram Theorem, Céa-Lemma und Sattelpunkttheorie
- Analytische und numerische Behandlung der Potential- und der Stokes-Strömung
- Stabilitäts- und Konvergenztheorie der diskreten Modelle
- Numerische Behandlung der stationären nichtlinearen Gleichung
- Numerische Verfahren für das instationäre Problem
- Anwendungen

**Empfehlungen**

Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden benötigt. Kenntnisse in Funktionalanalysis sind hilfreich.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

## M

**5.84 Modul: Numerische Strömungssimulation [M-CIWVT-103072]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106035	<a href="#">Numerische Strömungssimulation</a>	6 LP	Nirschl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach §4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Erarbeitung der Grundlagen der Numerischen Strömungstechnik um selbständig Berechnungen durchführen zu können.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Navier-Stokes Gleichungen, numerische Lösungsverfahren, Turbulenz, Mehrphasenströmungen.

**Empfehlungen**

Vorlesung Strömungsmechanik.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 64 h
- Selbststudium: 56 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Lehr- und Lernformen**

22958 Numerische Strömungssimulation, 2 V, 3 LP, Pflicht

22959 Übungen zu Numerische Strömungssimulation, 2 Ü, 3 LP, Pflicht

**Literatur**

Nirschl: Skript zur Vorlesung CFD

Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik

Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik

## M

**5.85 Modul: Partikeltechnik [M-CIWVT-104378]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106028	<a href="#">Partikeltechnik Klausur</a>	6 LP	Dittler

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Studierende entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis des Verhaltens von Partikeln und Partikelsystemen in wichtigen Ingenieur Anwendungen; sie können dieses Verständnis für die Berechnung und Auslegung ausgewählter Prozesse nutzen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Verhalten von Partikeln und dispersen Systemen anhand technisch relevanter Problemstellungen und wichtiger Grundoperationen der Partikeltechnik.

**Empfehlungen**

Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik oder gleichwertige Lehrveranstaltung

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Lehr- und Lernformen**

22975 Partikeltechnik, 2V

22976 Übung zu Partikeltechnik, 1 Ü

**Literatur**

Skript, Fachbücher



## M

**5.86 Modul: Physical Foundations of Cryogenics [M-CIWVT-103068]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106103	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics</a>	6 LP	Grohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Qualifikationsziele**

Verstehen der Mechanismen der Entropieerzeugung und des Zusammenwirkens von erstem und zweitem Hauptsatz in thermodynamischen Prozessen; Verstehen von Festkörpereigenschaften bei kryogenen Temperaturen, Anwenden, Analysieren und Beurteilen von Realgasmodellen für klassisches Helium I; Verstehen der Quantenfluid-Eigenschaften von Helium II auf Basis der Bose-Einstein-Kondensation; Verstehen der Funktion von Kühlmethoden bei tiefsten Temperaturen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Beziehung zwischen Energie und Temperatur, Energietransformation auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene, physikalische Definition von Entropie und Temperatur, thermodynamische Gleichgewichte, Reversibilität thermodynamischer Prozesse, Helium als klassisches Fluid und als Quantenfluid, Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Kühlverfahren bei Temperaturen unter 1 K.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

**Lehr- und Lernformen**

22030 - Kryotechnik A

22031 - Übungen zu 22030 Kryotechnik A

**Literatur**

Schroeder, D.V.: An introduction to thermal physics. Addison Wesley Longman (2000)

Pobell; F.: Matter and methods at low temperatures. 3rd edition, Springer (2007)

## M

**5.87 Modul: Physikalische Chemie mit Praktikum [M-CHEMBIO-104486]**

**Verantwortung:** Dr. Detlef Nattland  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-109178	<a href="#">Physikalische Chemie (Klausur)</a>	4 LP	Nattland
T-CHEMBIO-109179	<a href="#">Physikalische Chemie (Praktikum)</a>	2 LP	Nattland

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

**Qualifikationsziele**

V+Ü: Die Studierenden verstehen die wesentlichen Grundlagen der Quantenmechanik, die für die Anwendung der spektroskopischen Methoden erforderlich sind. Sie können die ausgewählten spektroskopischen Methoden verstehen, anwenden und zur Beurteilung, Analyse und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen einsetzen.

Sie verstehen den thermodynamischen Formalismus zur Beschreibung von Grenzflächenphänomenen. Sie können Vorgänge der Be- und Entnetzung, der Keimbildung und der Ad- und Desorption im Rahmen dieses Formalismus analysieren.

Sie können elektrochemische Zellen im Rahmen der Thermodynamik heterogener Systeme mit geladenen Teilchen verstehen und analysieren. Sie verstehen das Transportverhalten geladener Teilchen in Lösung. Sie können die Debye-Hückel-Theorie auf thermodynamische und Transport-Phänomene anwenden. Mit Hilfe dieser Kenntnisse können sie sich komplexere elektrochemische Fragestellungen wie z. B. Batterien, Brennstoffzellen und Korrosionsprozesse erarbeiten.

P: Im Rahmen des Praktikums führen sie ausgewählte Projekte durch. Angefangen von vorbereitender Einarbeitung, über die praktische Bearbeitung, bis hin zur Auswertung der erhaltenen Daten und der schriftlichen Darstellung vertiefen sie Kenntnisse anhand ausgewählter experimenteller Beispiele. Sie können die experimentellen Ergebnisse interpretieren in Hinblick auf die wissenschaftliche Aussagekraft und die Genauigkeit.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

V+Ü: Darstellung von Grundlagen und Anwendung von chemieingenieurwissenschaftlich relevanten physikalisch-chemischen Problemen:

Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf die Spektroskopie, FTIR-Absorptionsspektroskopie, UV-VIS Spektroskopie, Ramanspektroskopie, NMR-Spektroskopie;

Thermodynamik der Grenzflächen, Gibbssche Adsorptionsisotherme, Adsorption an festen Oberflächen, Langmuir- und BET-Isotherme, Keimbildung und Nukleation;

Elektrochemie, Thermodynamik heterogener Systeme unter Einschluss geladener Teilchen, Elektrochemische Zellen, Debye-Hückel-Theorie, Wanderung von Ionen im elektrischen Feld, technische Anwendungsbeispiele der Elektrochemie.

P: Durchführung ausgewählter Versuche aus dem Bereich Physikalische Chemie, Vertiefung der theoretischen Kenntnisse an ausgewählten Beispielen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit V + Ü: 3 SWS; 45 h

Selbststudium V+Ü: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Praktikum: 4 Versuche: 16 h

Praktikum Vor- und Nachbereitung; 44 h

**Literatur**

1. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;
2. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;

Begleitend zu Vorlesung und Übung wird ein kompaktes Skriptum zur Verfügung gestellt.

## M

**5.88 Modul: Practical Course in Water Technology [M-CIWVT-103440]**

- Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun  
Dr. Andrea Hille-Reichel  
Prof. Dr. Harald Horn
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.10.2019)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106840	<a href="#">Practical Course in Water Technology</a>	3 LP	Abbt-Braun, Hille-Reichel, Horn
T-CIWVT-110866	<a href="#">Excursions: Water Supply</a>	1 LP	Abbt-Braun, Horn

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus zwei Teilleistungen:

- Praktikum; Prüfungsleistung anderer Art (gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3): 6 Versuche inkl. Eingangskolloquium und Protokoll; Vortrag zu einem Versuch; mündliches Abschlusstest (Dauer 15 min). Das Abschlusstest findet nach der Abgabe der Protokolle und der Vorstellung eines ausgewählten Versuchs statt.
- Studienleistung: Teilnahme an Exkursionen und Abgabe der Exkursionsprotokolle (gemäß SPO § 4 Abs. 3)

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden wichtigen Aufbereitungsverfahren in der Wassertechnik zu erklären. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig, methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note des Praktikums.

Die Gesamtnote der Prüfungsleistung anderer Art wird wie folgt gebildet:

Insgesamt können 150 Punkte erreicht werden, davon

- maximal 60 Punkte für die Eingangskontrolle und Protokolle (je 10),
- maximal 15 Punkte für den Vortrag,
- maximal 75 Punkte für das Abschlusstest.

Für das Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 80 Punkte erreicht werden.

**Voraussetzungen**

Modul "Water Technology (PA221)"

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#) muss begonnen worden sein.

**Inhalt**

Praktikum: 6 Versuche aus folgender Auswahl: Kalklöseversuch, Flockung, Adsorption an Aktivkohle, Photochemische Oxidation, Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Summenparameter, und Vortrag.

Ergänzend erfolgt die Besichtigung zweier Aufbereitungsanlagen (Abwasser, Trinkwasser).

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Einführung und Vortrag (halbtags), 6 Versuche (halbtags), 2 Exkursionen; 36 h

Vor-/Nachbereitung, Protokolle (Versuche und Exkursion) und Vortrag: 50 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 34 h

**Literatur**

- Harris, D.C., 2010. Quantitative chemical analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden, J.C. et al., 2005. Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik, P., 2010. Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
- Wilderer, P., 2011. Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsskript im ILIAS
- Praktikumsskript

## M

**5.89 Modul: Process Engineering in Wastewater Treatment [M-BGU-103399]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Tobias Morck  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-BGU-106787	<a href="#">Process Engineering in Wastewater Treatment</a>	6 LP	Morck

**Erfolgskontrolle(n)**

- Teilleistung T-BGU-106787 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist Note der Prüfung

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

**Municipal Wastewater Treatment:** Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

**International Sanitary Engineering:** Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- dezentrale versus zentrale Systeme
- Stoffstromtrennung
- Energiegewinnung aus Abwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Abfallwirtschaft

**Empfehlungen**

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

**Anmerkungen****WICHTIG:**

**Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Wastewater Treatment Technologies.**

---

Gruppenvortrag und schriftliche Ausarbeitung ist interne Prüfungsvorleistung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen International Sanitary Engineering: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

**Literatur**

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien  
ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
Sperling, M.; Chemicaro, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London  
Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

## M

**5.90 Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Albert Albers Norbert Burkardt Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Maschinenbau KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Technisches Ergänzungsfach</a>

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-MACH-109192	<a href="#">Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung</a>	6 LP	Albers, Burkardt, Matthiesen

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technischer Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung/Ideenfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 148,5 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung

Übung

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993



## M

**5.91 Modul: Produktgestaltung II [M-CIWVT-104396]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108979	<a href="#">Produktgestaltung II</a>	4 LP	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studenten haben bezüglich Produktgestaltung ein vielfältig erprobtes Verständnis für ihre Rolle und mögliche fachliche Aufgaben im industriellen Umfeld.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Stetige Produktinnovationen sind eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen. In dieser Lehrveranstaltung wird das Prinzip der „Konzeptuellen Produktgestaltung“ anhand vielfältiger praxisnaher Beispiele erläutert, in Übungen und mittels eines instruktiven Films selbst erarbeitet und schließlich auf den Gebieten „Kristallisation“ und „Kolloidale Systeme“ fachlich vertieft.

Unter „Konzeptueller Produktgestaltung“ ist folgende systematische 2-stufige Vorgehensweise zu verstehen: Analyse und Nutzung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den physico-chemischen Eigenschaften des Produktes (Prozessfunktion) und des Zusammenhangs zwischen diesen physico-chemischen Eigenschaften und der anwendungstechnischen Qualitätsmerkmale des Produktes (Eigenschaftsfunktion).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Literatur**

- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013
- Weitere Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige Dozenten bereitgestellt

## M

**5.92 Modul: Projektorientiertes Softwarepraktikum [M-MATH-102938]**

**Verantwortung:** PD Dr. Gudrun Thäter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

**Leistungspunkte**  
4

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105907	<a href="#">Projektorientiertes Softwarepraktikum</a>	4 LP	Thäter

**Erfolgskontrolle(n)**

Zu jedem Projekt fertigen die Studierenden eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

Die Gesamtnote wird als Durchschnitt der Teilnoten bestimmt.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und simulieren. Sie haben eine kritische Distanz zu Ergebnissen und deren Darstellung erworben. Sie können die Ergebnisse der Projekte im Disput verteidigen. Sie haben die Bedeutung von Stabilität und Konvergenz von numerischen Verfahren aus eigener Erfahrung verstanden und sind in der Lage, Fehler aus der Modellbildung, der Approximation, der Berechnung und in der Darstellung zu bewerten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist das Mittel aus den Teilnoten der Projekte.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

**Vorlesungsanteil:** Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software

**Eigene Gruppenarbeit:** Bearbeitung von 1-2 Projekten in denen Modellbildung, Diskretisierung, Simulation und Auswertung (z.B. Visualisierung) für konkrete Themen aus dem Katalog durchgeführt werden. Der Katalog umfasst z.B:

Solving the Poisson equation: Diffusion im Rechteckgebiet;

Incompressible Navier-Stokes equations: Strömung im Kanal;

Distributed Control Problem for Poisson Equation: Backofensteuerung;

Stabilization Schemes for Advection Dominated Steady Convection-Diffusion

**Empfehlungen**

Kenntnisse einer Programmiersprache

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen, der numerischen Methoden für Differentialgleichungen und der Finite Elemente Methode.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung der Projekte und Ausarbeitungen anfertigen
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

## M

**5.93 Modul: Prozess- und Anlagentechnik [M-CIWVT-104374]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(Pflichtbestandteil\)](#)  
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106148	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	0 LP	Kolb
T-CIWVT-106149	<a href="#">Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	0 LP	Kolb
T-CIWVT-106150	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik Klausur</a>	8 LP	Kolb

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Modulprüfung besteht aus drei Teilleistungen:

- Eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO
- Ein Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- Einer Zulassungsklausur zum Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach §4 (3) SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage Verfahren und die dazugehörigen verfahrenstechnischen Anlagen zu analysieren und in Form von Fließschemata darzustellen. Sie können ingenieurtechnische und verfahrenstechnische Grundlagen auf Prozesse und Verfahren der Industrie anwenden. Sie können Prozessschritte und Prozessketten auf Basis vereinfachender Annahmen und Kennzahlen auslegen und bewerten.

**Voraussetzungen**

Die Teilnahme am Praktikum Prozess- und Anlagentechnik ist nur nach erfolgreicher Teilnahme an der Eingangsklausur möglich.

**Inhalt**

- Ingenieurtechnische Grundlagen: Fließschemata, flowsheet-Simulation, Prozessoptimierung, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Anwendung der ingenieurtechnischen Grundlagen im Praktikum
- Verfahrenstechnik in der technischen Anwendung, Industrielle Produktionsprozesse: z. B.: Steamcracker, Methanol, Schwefelsäure, Ammoniak, Zement, Zellstoff

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, die Klausur erst nach Absolvieren des Praktikums zu schreiben, da Praktikumsinhalte klausurrelevant sind

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 43 h
- Selbststudium: 87 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h
- Praktikum: Präsenzzeit: 9 h + Vor- & Nachbereitungszeit: 21 h

**Literatur**

- *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2000. ISBN 9783527306732.
- **Baerns, M., et al.** *Technische Chemie.*, erw. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2013. ISBN 978-3-527-67409-1.
- **Weber, K.** *Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen*. Berlin: Springer Vieweg, 2014. SpringerLink : Bücher. ISBN 978-3-662-43529-8.
- **Perry, R., D. Green und J. Maloney.** *Perry's chemical engineer's handbook*. ed. New York: McGraww-Hill, 1999. ISBN 0-07-049841-5.
- **Levenspiel, O.** *Chemical reaction engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 1999. ISBN 047125424X.

## M

**5.94 Modul: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-103066]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106101	<a href="#">Prozessmodellierung in der Aufarbeitung</a>	4 LP	Franzreb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darlegen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von ‚Simulated Moving Bed (SMB)‘ -Systemen, Versuchsplanung (DOE)

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30h
- Selbststudium: 60h
- Prüfungsvorbereitung: 30h

## M

**5.95 Modul: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [M-CIWVT-104291]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108831	<a href="#">Raffinerietechnik - flüssige Energieträger</a>	6 LP	Rauch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können Prozesse und Verfahren zur Erzeugung flüssiger Energieträger bilanzieren und wesentliche Zusammenhänge und Herausforderungen im modernen Raffinerieverbund erkennen. Das hieraus ableitbare Wissen kann auf andere verfahrenstechnische Prozesse übertragen werden und hilft bei deren Bewertung und Weiterentwicklung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einführung in die flüssigen chemischen Brennstoffe: Quellen, Ressourcen/Reserven, Verbrauch, charakteristische Eigenschaften von Rohstoffen und Produkten, Verfahrensübersicht. Erdöl und Erdölverarbeitung: Charakterisierung von Erdöl und Erdölprodukten, physikalische Trennverfahren, chemische Umwandlungsverfahren (chemische Gleichgewichte, Reaktionstechnik etc.), Raffineriestrukturen. Nicht-konventionelle flüssige Brennstoffe z. B. aus Syntheseprozessen oder nachwachsenden Rohstoffen (Fettsäureester, Alkohole, synthetische Kraftstoffe).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

## M

**5.96 Modul: Reaktionskinetik [M-CIWVT-104283]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108821	<a href="#">Reaktionskinetik</a>	6 LP	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Ursachen und die unterschiedlichen elementaren Schritte von chemisch homogenen Reaktionen grundlegend erörtern. Ferner sind sie mit diesen Grundlagen befähigt, Berechnungen von chemischen Reaktionen mittels Ergebnissen aus kinetischen Versuchen durchzuführen. Anhand verschiedener Beispiele können die Studierenden Reaktionen unterschiedlicher Elementarschritte identifizieren sowie analysieren und daher die Sachverhalte chemisch homogener Reaktionen beurteilen und kritisch bewerten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen: Theorie des aktivierten Komplexes, thermodynamische Aspekte, aktive Zentren, Kettenreaktionen. Anwendungen: Photochemie, Reaktionen in Lösungen, Poly-Reaktionen, Autokatalyse, Explosionen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 34 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

## M

**5.97 Modul: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [M-CIWVT-104277]**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
10	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108815	<a href="#">Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme</a>	10 LP	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen. Die Studierenden kennen die Funktionen von Katalysatoren und können die Modellvorstellungen zu ihrer Wirkungsweise erörtern. Sie kennen die Methoden zur industriellen Herstellung von heterogenen Katalysatoren und können Zusammenhänge zwischen Verarbeitung und Eigenschaften aufzeigen. Die Studierenden kennen Methoden zur Bestimmung von physikalisch-chemischen und katalytischen Eigenschaften und sind dazu fähig, auf der Basis der Untersuchungsergebnisse qualifizierte Aussagen über die Anwendungsmöglichkeit und Wirksamkeit von heterogenen Katalysatoren zu machen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme. Funktionen und Wirkungsweise von Katalysatoren; Aufbau, Herstellung und Formgebung von heterogenen Katalysatoren; physikalisch-chemische Eigenschaften (Zusammensetzung, morphologische und mechanische Eigenschaften, Gesamtoberfläche und partielle Oberflächen, Porosität und Porenradialverteilung, Oberflächenchemie) und ihre Charakterisierung; funktionale Charakterisierung (Aktivität, Selektivität).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 70 h
- Repetitorium: 30 h
- Selbststudium: 120 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

**Literatur**

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript "Chemische Verfahrenstechnik II";
- Kraushaar-Czarnetzki: Foliensammlung "Heterogene Katalyse I".

Alle Lernmaterialien und Hinweise auf Spezialliteratur sind auf der Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>) abgelegt.

## M

**5.98 Modul: Rheologie Disperser Systeme [M-CIWVT-104391]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108963	<a href="#">Rheologie Disperser Systeme</a>	2 LP	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen, Emulsionen und Schäume zu beschreiben. Sie haben den Zusammenhang zwischen Fließverhalten, Partikel- bzw. Tropfenwechselwirkung und Mikrostruktur der Fluide verstanden. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und Möglichkeiten ein gewünschtes Verhalten einzustellen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität  
 Suspensionen und Dispersionen  
 Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme  
 Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung  
 Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen  
 Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele  
 Emulsionen und Schäume  
 Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halbverdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume  
 Tenside  
 Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie.

**Anmerkungen**

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h



## M

## 5.99 Modul: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [M-CIWVT-104331]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108886	<a href="#">Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden</a>	4 LP	Oelschlaeger, Willenbacher

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

#### Rheologie disperser Systeme

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme, harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch,

Fließigenschaften verdünnter und halb-verdünnter Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

#### Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich *der Frequenz- und Moduli-Bereiche*. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. *Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium*. *Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen*. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

## M

**5.100 Modul: Rheologie und Rheometrie [M-CIWVT-104326]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie  
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108881	Rheologie und Rheometrie	4 LP	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer; Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

**M****5.101 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [M-CIWVT-104336]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108891	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP	Oelschlaeger, Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Sie können das Fließverhalten und die kolloidale Stabilität disperser Systeme in Hinblick auf Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften analysieren und kritisch bewerten.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**Stabilität disperser Systeme

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

*Dispersionen:* elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

*Emulsionen:* Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

*Schäume:* Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

*Messmethoden:* optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS, Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests, Praxisbeispiele

Rheologie disperser Systeme

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

*Suspensionen und Dispersionen:*

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme; Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung; Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen; Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

*Emulsionen und Schäume:*

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halbverdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

*Tenside:*

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV)* – *Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**M****5.102 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [M-CIWVT-104335]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108890	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren	8 LP	Hochstein, Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die wichtigsten rheologischen Phänomene und sind mit deren Bestimmung vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen. Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**Rheologie von Polymeren

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul!

Zimm-Modell - Intrinsic Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glastemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Rheologie und Rheometrie

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskosimetrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer;

Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60
- Selbststudium: 140
- Prüfungsvorbereitung: 40

**Literatur**

Wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

## M

**5.103 Modul: Rheologie von Polymeren [M-CIWVT-104329]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108884	<a href="#">Rheologie von Polymeren</a>	4 LP	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten.

Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen.

Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul !

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glastemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h



**M****5.104 Modul: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [M-CIWVT-104352]**

**Verantwortung:** Prof. Jürgen Schmidt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108912	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP	Schmidt

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Vorlesungsblocknote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, Risiken von technischen Anlagen systematisch abzuschätzen, Auswirkungen von möglichen Störfällen zu bewerten und geeignete sicherheitstechnische Gegenmaßnahmen zu definieren. Die Vorlesung ist in Themenblöcke aufgeteilt. Vorlesungsblock 01 ist eine Einführung in das Thema:

**Vorlesungsblock 02 Risikomanagement:**

- Technischen Risikoanalyse
- Anforderungen an Schutzeinrichtungen
- Störfallanlagen
- Anlagensicherheitskonzept erstellen und bewerten

**Vorlesungsblock 03 Gefahrstoffe:**

- Wirkung / Aufnahmewege toxischer Stoffe
- Gefährlichkeitsmerkmale
- Sicherheitstechnischen Kenngrößen
- Grundlagen des Arbeitsschutzes anwenden

**Vorlesungsblock 04 Exotherme Chemische Reaktionen:**

- Ursachen für Durchgehrreaktionen erkennen
- Gefahren ermitteln und bewerten
- Wärmebilanzen von Reaktoren beurteilen

**Vorlesungsblock 05 Sicherheitseinrichtungen:**

- Bauarten und Einsatzbereiche von Sicherheitseinrichtungen
- Funktion und Charakteristiken von Sicherheitsventilen
- Auslegung von Sicherheitseinrichtungen

**Vorlesungsblock 06 Rückhalteeinrichtungen:**

- Bauarten und Einsatzbereiche von Rückhaltesystemen
- Zyklonabscheider und Schwerkraftabscheider
- Notkühlung und Stoppersysteme

**Vorlesungsblock 07 Ausbreitung von Gefahrstoffen:**

- Ausbreitung von Schadstoffen
- Störfall-Beurteilungswerte
- Empfehlungen für die Betriebe
- Notentlastungseinrichtungen bewerten

**Vorlesungsblock 08 PLT Schutzeinrichtungen:**

- PLT-Einrichtungen klassifizieren
- Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen
- Einsatz vorhandener PLT-Schutzeinrichtungen bewerten

**Vorlesungsblock 09 Explosionsschutz:**

- Explosionsbereiche bei Zweistoffsystemen/Dreistoffsystemen
- Sicherheitstechnische Kennzahlen
- Schutzmaßnahmen für die Vermeidung von Explosionen

**Vorlesungsblock 10 Elektrostatik:**

- Formen der elektrostatischen Aufladung und Entladung von Gegenständen und Einrichtungen
- Schutzmaßnahmen gegen Explosionen

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einführung in die Absicherung von Prozessen und Anlagen zum Schutz von Mensch und Umwelt vor möglichen Gefahren von technischen Anlagen in der Chemie, Petrochemie, Pharmazie und im Bereich Öl und Gas. Durch Risikomanagement lassen sich Störfälle vermeiden und die Auswirkungen von Ereignissen begrenzen.

Technische Sicherheit von Anlagen, Risikomanagement, Vermeidung von Gefahren durch Stoffe und gefährliche chemische Reaktionen, Auslegung von Schutzeinrichtungen für Notentlastungen wie Sicherheitsventile, Berstscheiben und nachgeschaltete Rückhalteeinrichtungen. Moderne Prozessleittechnische Systeme, Emission und Ausbreitung von Gefahrstoffen in der Atmosphäre sowie Explosionsschutz und Brandschutz.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird als Blockvorlesung mit Exkursion in einen Störfallbetrieb gehalten.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

**5.105 Modul: Solare Prozesstechnik [M-CIWVT-104368]**

**Verantwortung:** Dr. Martina Neises-von Puttkamer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108934	<a href="#">Solare Prozesstechnik</a>	6 LP	Neises-von Puttkamer

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- Kennen die speziellen Charakteristika der Solarenergie
- Können die Funktionsweise der verschiedenen Techniken zur Konzentration solarer Strahlung erklären
- Wissen wie konzentrierte Solarstrahlung in verschiedene Prozesse eingekoppelt werden kann
- Kennen verschiedene Speichersysteme und wie diese in einen Prozess eingebunden werden
- Kennen die speziellen Herausforderung bei der Nutzung der Solarenergie und wie diese gelöst werden können
- Können einfache Systeme für bestimmte Betriebsbedingungen und Standorte auslegen

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

In der Vorlesung Solare Prozesstechnik wird die Nutzung und Einbindung der konzentrierenden Solartechnik in verschiedene Hochtemperaturverfahren beschrieben. Es werden nach der Einführung der Grundlagen der Solarstrahlung die Techniken erläutert, mit denen die direkte Sonnenstrahlung konzentriert werden kann. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Einkopplung dieser solaren Hochtemperaturwärme in Hochtemperaturprozesse, die somit rein oder zum Teil solar betrieben werden können. Hier werden die stromerzeugenden Prozesse, rein thermische Hochtemperaturprozesse und chemische Prozesse betrachtet. Aus der Vielzahl der existierenden Prozesse werden beispielhaft einige herausgegriffen und die Herausforderungen der solaren Einkopplung, sowie die technische Umsetzung gezeigt. Hierbei werden notwendige Entwicklungsschritte in unterschiedlichen Bereichen, wie der Materialwissenschaft, der Prozessführung und der Reaktortechnik erläutert und die Entwicklung vom Labor bis zum Pilotmaßstab verdeutlicht. Querschnittsthemen, die in allen Prozessen eine bedeutende Rolle spielen sind die Einbettung von Speichern und die Hybridisierung von Prozessen. Verschiedene thermische und chemische Speichersysteme werden erläutert und ihre Einbeziehung in und Anpassung an die gezeigten Prozesse wird beispielhaft erklärt. Der hybride Betrieb wird im Rahmen der Prozessführung anhand der gezeigten Prozesse genauer erläutert.

**Arbeitsaufwand**

180 h:

- Präsenzzeit Vorlesung: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

## M

**5.106 Modul: Sol-Gel-Prozesse [M-CIWVT-104489]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung  
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse	4 LP	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

**Anmerkungen**

Zu diesem Modul wird ein Praktikum angeboten. Wird das Praktikum belegt, ist das Modul "Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum" mit einem Umfang von 6 LP zu wählen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

## M

**5.107 Modul: Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum [M-CIWVT-104284]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung  
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse	4 LP	Müller
T-CIWVT-108823	Sol-Gel-Prozesse Praktikum	2 LP	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

**Anmerkungen**

Das Modul kann in manchen Vertiefungsfächern auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 4 Versuche
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

## M

**5.108 Modul: Stabilität disperser Systeme [M-CIWVT-104330]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108885	<a href="#">Stabilität disperser Systeme</a>	4 LP	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die Phänomene, die zur der De-Stabilisierung kolloidaler Systeme führen und können diese Vorgänge quantitativ beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Mechanismen zur Stabilisierung von Dispersionen, Emulsionen und Schäumen und können Produkteigenschaften entsprechend gestalten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs-(depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS

Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests

Praxisbeispiele

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

## M

**5.109 Modul: Statistische Thermodynamik [M-CIWVT-103059]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106098	<a href="#">Statistische Thermodynamik</a>	6 LP	Enders

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs.2 Nr.2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der statistischen Mechanik und erkennen Vor- und Nachteile bei der Anwendung in der Verfahrenstechnik.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Thermodynamik III

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Inhalt**

Boltzmann-Methode, Gibbs-Methode, Reale Gase, Zustandsgleichungen, Polymere

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

J. Blahous, Statistische Thermodynamik, Hirzel Verlag Stuttgart, 2007.

H.T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces, and Thin Films, Wiley-VCH, New York, 1996.

G.G. Gray, K.E. Gubbins, Theory of Molecular Fluids Fundamentals. Clarendon, Press Oxford, 1984.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of Simple Liquids with Application to Soft Matter. Fourth Edition, Elsevier, Amsterdam, 2006.

G.H. Findenegg, T. Hellweg, Statistische Thermodynamik, 2. Auflage,

Springer Verlag, 2015.

J.O. Hirschfelder, C.F. Curtis, R.B. Bird, Molecular Theory of Gases and Liquids. John-Wiley & Sons, New York, 1954.



## M

**5.110 Modul: Stoffübertragung II [M-CIWVT-104369]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108935	<a href="#">Stoffübertragung II</a>	6 LP	Schabel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage zu fortgeschrittenen, grundlegenden Stoffübertragungsprozessen Berechnungen sowohl analytisch als auch numerisch durchzuführen und eine Analyse der eigenen Versuchsergebnisse mit den Berechnungen und der Literatur im Team zu bewerten. Das Qualifikationsziel ist es diese grundlegenden Erkenntnisse auf andere Bereiche der Stoffübertragung und Prozesstechnik eigenständig zu übertragen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Fortgeschrittene Themen der Stoffübertragung;

Grundlegende Versuche mit Ausarbeitung in Teamarbeit, Bewertung und Diskussion zu: Membrandiffusion; Gemischverdunstung; Diffusionsdestillation; Gemischkondensation; Physikalische Absorption; Chemische Absorption; Diffusion und Absorption in Polymeren; Ausgewählte Themen und Literaturbesprechung; Diskussion und Vorstellung von Ergebnissen/ Gruppenarbeit.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

## M

**5.111 Modul: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [M-CIWVT-104294]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Horst Büchner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108834	<a href="#">Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen</a>	4 LP	Büchner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Der Hörer versteht die physikalischen Mechanismen, die zum ungewollten Auftreten periodischer Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssysteme führen, und kann diese zielgerichtet und effizient beseitigen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Die Vorlesung umfasst die theoretischen Grundlagen für die Entstehung selbsterregter Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Verbrennungssystemen. Hierzu wird die messtechnische Erfassung wie auch die Bedeutung dynamischer, d.h. zeitabhängiger Flammeneigenschaften besprochen und Flammenfrequenzgänge definiert und physikalisch interpretiert. Schließlich wird beispielhaft das Resonanzverhalten einer Modellbrennkammer modelliert und eine vollständige Stabilitätsanalyse eines Vormisch-Verbrennungssystems durchgeführt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

**5.112 Modul: Strömungsmechanik nicht-Newton'scher Fluide [M-CIWVT-104322]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108874	<a href="#">Strömungsmechanik nicht-Newton'scher Fluide</a>	8 LP	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind fähig strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newton'scher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newton'schen- und nicht-Newton'schen Fluiden in differenzieller und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newton'schen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newton'schen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

„Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen“

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, - Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmter Körper, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauhen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newton'scher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

„Strömungsmechanik nicht-Newton'scher Fluide“

Newton'sches Fluid, nicht-Newton'sches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnaviskosität, Relaxationszeit.

Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen.

Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase)

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**M****5.113 Modul: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [M-CIWVT-104302]**

**Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108842	<a href="#">Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe</a>	2 LP	Abbt-Braun

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können das Vorkommen und das Verhalten von aquatischen Huminstoffen bei der Wasseraufbereitung und in natürlichen Systemen beschreiben und sie können die wesentlichen Strukturmerkmale dieser Substanzen erklären. Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur Charakterisierung vertraut und sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Huminstoffen in wässrigen Systemen auswählen und die Ergebnisse bewerten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Vorkommen, Definitionen, Genese, Strukturmodelle, Isolierung, Charakterisierungsverfahren, Wechselwirkung mit anderen anorganischen und organischen Wasserinhaltsstoffen, Umsetzungen im Gewässer, Reaktionen bei der Wasseraufbereitung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

**Literatur**

- Thurman, E. M. (1985): Organic Geochemistry of Natural Waters. Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Frimmel, F. H., Abbt-Braun, G. et al. (Hrsg.) (2002): Refractory Organic Substances in the Environment. Wiley-VCH, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

## M

**5.114 Modul: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [M-CIWVT-104290]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik  
 Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108830	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	4 LP	Kolb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

The students are enabled to characterize different waste fractions and select suitable technologies for waste to energy conversion based on detailed process understanding and by application of evaluation tool combining economical and ecological aspects. The students gain a profound inside into process operation.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Waste: definition, specification, potential
- Basic thermo-chemical processes for waste treatment: pyrolysis, gasification, combustion
- Technical systems for thermal waste treatment:
  - combustion: Grate furnace, rotary kiln, fluidized bed
  - gasification: fixed bed, fluidized bed, entrained flow
  - pyrolysis: rotary kiln
  - Refractory technology
  - Legal aspects of waste management
  - Tools for critical evaluation of waste treatment technologies
  - Excursion to industrial sites

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50
- Prüfungsvorbereitung: 40

**M****5.115 Modul: Technologieorientierte Unternehmensgründung – Informationen für  
angehende Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis [M-CIWVT-105210]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110580	<a href="#">Technologieorientierte Unternehmensgründung – Informationen für angehende Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis</a>	4 LP	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Begeisterung für eine technologiegetriebene Unternehmensgründung

Basiswissen über wirtschaftliche und rechtliche Aspekte einer Unternehmensgründung sowie staatliche Förderprogramme

Grundlagen der Erstellung eines Businessplans

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Motivation für Unternehmensgründung

Rechtliche und betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen einer Unternehmensgründung

Staatliche Förderprogramme

Ausarbeitung eines Geschäftsmodells

Technologie, Markt- und Kundenorientierung

Beispiele erfolgreicher Unternehmensgründungen aus den Bereichen Chemieingenieurwesen, Geräte- und Anlagenbau, Energietechnik, Mobilität und Flugtechnik, innovative Materialien, erneuerbare Energien

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 20 h

**M****5.116 Modul: Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung [M-CIWVT-103074]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106108	<a href="#">Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung</a>	4 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Qualifikationsziele**

- Die Studenten lernen und verstehen die Ähnlichkeit zwischen Impuls-, Energie- und Stofftransport.
- Die Studenten sind in der Lage aus der Anwendung der Analogie zwischen dem turbulenten und laminaren Transport die „turbulente“ Diffusion zu erklären und zu quantifizieren.
- Die Studenten können gemessene Feldverteilungen von Turbulenzgrößen beurteilen.
- Die Studenten können unterschiedliche Flammenstrukturen auf Grund der Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Wärmefreisetzung analysieren und erklären.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Inhalt**

Charakterisierung der Turbulenz; Herleitung der Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie; Turbulenter Impuls-, Wärme- und Stofftransport; Herleitung der Bilanzgleichungen für die kinetische Energie der mittleren Strömung und der turbulenten Schwankungsbewegung; Herleitung der Bilanzgleichungen für die Enstrophie der mittleren Strömung und der turbulenten Schwankungsbewegung; Erläuterung der Energiekaskade; Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Wärmefreisetzung bei turbulenten Vormischflammen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 15

Prüfungsvorbereitung: 75

**Literatur**

Tennekes and Lumley, A first course in turbulence; N. Peters, Turbulent combustion; T. Poinso, D. Veynante, Theoretical and numerical combustion



## M

**5.117 Modul: Thermische Transportprozesse [M-CIWVT-104377]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106034	<a href="#">Thermische Transportprozesse</a>	6 LP	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden zur systematischen Beschreibung Thermischer Transportprozesse anwenden. Dazu verfügen sie über Kenntnisse zur Erstellung mathematischer Modelle und Gleichungssysteme für die Prozesssimulation. Ferner besitzen sie Fertigkeiten im Umgang mit numerischen Rechenwerkzeugen zur Lösung der erstellten und durchaus umfangreichen mathematischen Gleichungssysteme. Schließlich können die Studierenden diese Methoden auf für sie neue Prozesse und Ingenieur-Fragestellungen übertragen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der Prozesssimulation mit Bezug zu Thermischen Trennverfahren. Vertiefte Wärme- und Stoffübertragung (Sieden, Kondensieren, Mehrkomponenten-Stofftransport)

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

- Umfangreiches Skript zum Download
- diverse Literatur-Empfehlungen zum Selbststudium

## M

**5.118 Modul: Thermische Trennverfahren II [M-CIWVT-104365]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108926	<a href="#">Thermische Trennverfahren II</a>	6 LP	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO Master 2016.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Erarbeitung eines tiefen Prozessverständnisses am Beispiel der Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen. Fähigkeit zur Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell und zur Lösung dieses Modells. Verständnis der fluiddynamischen Vorgänge in Kolonnen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse am Beispiel der Rektifikation eines mehrkomponentigen Gemischs: Phasengleichgewicht, Fugazitätskoeffizient, Aktivitätskoeffizienten-Modelle; Flash-Rechnung; Gleichungssystem für die Simulation der kontinuierlichen Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen; Lösung des Gleichungssystems für ein 3-komponentiges System nach der Methode von Thiele und Gaddes; Kennenlernen weiterer Lösungsmethoden; Grundlagen der fluiddynamischen Auslegung einer von Boden- und Füllkörperkolonnen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

**Literatur**

- Gmehling, J.; Kolbe, B.; Kleiber, M.; Rarey, J. R. Chemical thermodynamics; Wiley-VCH, 2012
- Schlünder, E.-U.; Thurner, F. Destillation, Absorption, Extraktion; Lehrbuch Chemie + Technik; Vieweg, 1995
- Stephan, P.; Mayinger, F.; Schaber, K.; Stephan, K. Thermodynamik. Band 2, 15th ed.; Springer, 2010
- VDI-GVC, Ed. VDI-Wärmeatlas, 11., bearb. und erw. Aufl.; VDI-Buch; Springer Vieweg; Berlin, 2013

## M

**5.119 Modul: Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme [M-CIWVT-104363]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108924	<a href="#">Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme</a>	6 LP	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Entstehung, das Wachstum und das Verhalten von Partikeln und Partikelsystemen. Sie können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Messmethoden, um diese zu charakterisieren

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Thermodynamik der Grenzflächen; Spontane Phasenübergänge; Metastabile Phasen; Homogene und heterogene Keimbildung; Wachstum disperser Phasen; Erzeugung von Nanopartikeln in der Gasphase, Agglomerationsdynamik und Strukturbildung, Stabilisierung von Nanopartikeln

**Empfehlungen**

Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Chemische Thermodynamik (Thermodynamik III)

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

- Friedlander, S.K.F.: Smoke, Dust and Haze – Fundamentals of Aerosol Dynamics, (2nd Ed.) Oxford Univ. Press, New York Oxford 2000
- Debenedetti, P.G. : Metastable Liquids - Concepts and Principles, Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey 1996

## M

**5.120 Modul: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [M-CIWVT-104360]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108921	<a href="#">Thermodynamik der Phasengleichgewichte</a>	6 LP	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Unterschiede zwischen idealen Gasen und stark realen (fluiden) Mehrkomponentensystemen. Sie können Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten erläutern und die Zusammenhänge zwischen Temperatur, Druck und Zusammensetzung in den verschiedenen Phase bzw. Verteilungskoeffizienten erklären.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen, chemischen Potential, partielle molare Größen, Mischungs- und Exzessgrößen, Zustandsgleichungen, reine Gase und Gasgemische, Berechnung von Fugazitäten und -koeffizienten, reine Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemische, Berechnung von Fugazitäten und Aktivitäten; Raoultsches Gesetz, Henrysches Gesetz, Berechnung binärer und ternärer Phasengleichgewichte, Phasengleichgewichte von Polymerlösungen

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

Ulrich K. Deiters and Thomas Kraska; 2012, „High-Pressure Fluid Phase Equilibria“, 1st Edition, Phenomenology and Computation, Elsevier, ISBN: 978-0-444-56347-7

John M. Prausnitz, Ruediger N. Lichtenthaler, Edmundo Gomes de Azevedo; 1999, „Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria“ (3rd Edition) ISBN: 0-13-977745-8

B. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell; 2001 „Properties of Gases and Liquids, 5th Ed.“, McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-011682-2

## M

**5.121 Modul: Thermodynamik III [M-CIWVT-103058]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106033	<a href="#">Thermodynamik III</a>	6 LP	Enders

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung von komplexen Mischphasen und von Gleichgewichten einschließlich Gleichgewichten mit chemischen Reaktionen. Sie sind in der Lage, geeignete Stoffmodelle auszuwählen und die Zustandsgrößen realer Mehrstoffsysteme zu berechnen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte realer Systeme, Zustandsgleichungen für reale Mischungen, Aktivitätskoeffizientenmodelle, Polymerlösungen, Proteinlösungen, Elektrolytlösungen.

**Empfehlungen**

Thermodynamik I und II

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Lehr- und Lernformen**

22008 Thermodynamik III, 2V, 3 LP, Wahlpflicht  
 22009 Übung zu Thermodynamik III, 1Ü, 2 LP, Wahlpflicht

**Literatur**

1. Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 2, 15. Auflage, Springer Verlag, 2010.
2. Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2008.
3. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulations, Wiley-VCG Verlag, 2012

**M****5.122 Modul: Transport and Storage of Chemical Energy Carriers [M-CIWVT-105406]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)  
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#) (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110916	<a href="#">Transport and Storage of Chemical Energy Carriers</a>	4 LP	Kolb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Application of basic principles of engineering on the special problems of a municipal utility company.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Inhalt**

The master course "Transport and Storage of Chemical Energy Carriers" teaches the fundamentals of two important steps of today's energy supply chain: transportation and storage. The transportation of chemical energy carriers from the source to the consumer is discussed in detail and options for storage are presented. The lecture also teaches the basics of organization and management of utilities companies and the basics of economics (profitability analysis, cost estimation). Lecturers are renowned experts from industry and research.

- Energy Resources / Chemical Energy Carriers
- Distribution Systems
- Natural Gas Utilization
- Organisation and Management Systems
- Fundamentals of Economics
- Profitability Analysis
- Conversion Processes
- Odorants and Odorization
- Gas Appliances and New Technologies
- Production, Upgrading and Injection of Gases from RES
- Estimating the Capital Expenditure of Chemical Plants

**Arbeitsaufwand**

Summe 120 h:

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Klausurvorbereitung: 30 h

**M****5.123 Modul: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [M-CIWVT-104370]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108936	<a href="#">Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe</a>	6 LP	Schabel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage Anforderungen an ein geeignetes Trocknungsverfahren zu identifizieren. Sie haben einen Überblick über den Stand der Wissenschaft und Technik und sind in der Lage ein solches Verfahren auszulegen, zu bewerten und auszuwählen.

Das Qualifikationsziel ist es eine methodische Vorgehensweise zu erlernen, um die grundlegenden Erkenntnisse auf neue Prozesse und Apparate zu übertragen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Einführung und industrielle Anwendungen zur Trocknungstechnik; Trocknungsverfahren und Modellbildung; Modellierung der Wärme- Stoffübertragung bei der Trocknung; Bestimmung von Materialeigenschaften, Feuchteleitung, Sorption, Diffusion; Trocknungsverlaufskurve, Trocknungsabschnitte; Anwendung der Grundlagen auf die Trocknung dünner Schichten und poröser Stoffe; Prinzipien der Sprüh-, Wirbelschicht-, Mikrowellen-, Infrarot- und Gefriertrocknung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

## M

**5.124 Modul: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [M-CIWVT-104362]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108923	<a href="#">Überkritische Fluide und deren Anwendungen</a>	6 LP	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die komplexen Eigenschaften überkritischer Fluidmischungen. Sie sind in der Lage den für den jeweiligen Anwendungsfall optimalen Partikelbildungsprozess auszuwählen, können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Analysemethoden, um diese zu charakterisieren.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen, Darstellung thermodynamischer Eigenschaften, reine überkritische Fluide, binäre und ternäre Systeme inkl. Polymerlösungen, Überkritische Fluide als Lösungs-, Separations- und Reaktionsmedium, Herstellung von organischen, anorganischen metalloxidischen Nanopartikeln, Eigenschaften von Polymerlösungen, Wirtschaftliche Aspekte von Hochdruckprozessen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

Prausnitz, J. M.; Gmehling, J.; VT-Hochschulkurs, 1979 und 1980, Brunner, G.; Gas Extraction, Steinkopff Darmstadt, Springer New York, 1994; McHugh, M. A.; Krukonis, V. J.; Supercritical Fluid Extraction, Butterworth-Heinemann, 1994; M. Türk, Particle Formation with Supercritical Fluids: Challenges and Limitations, 1st ed., Elsevier, Amsterdam **2014**. ISBN: 9780444594860



## M

**5.125 Modul: Vakuumtechnik [M-CIWVT-104478]**

**Verantwortung:** Dr. Christian Day  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109154	<a href="#">Vakuumtechnik</a>	6 LP	Day

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge in der Vakuumwissenschaft erläutern. Darauf aufbauend können Sie in komplexes Vakuumsystem richtig und spezifikationsgerecht auslegen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlegende Begriffe; Vakuumpumpen; Praktische Vakuumlimits; Ausgasung und deren Minimierung; Sauberkeitsanforderungen; Vakuuminstrumente, Totaldruckmessung; Restgasanalyse; Lecksuche; Vakuumströmung; Auslegung von Vakuumsystemen; Technische Spezifikationen, Qualität; Beispiele großer Vakuumsysteme; Industrielle Anwendungen in der Verfahrenstechnik.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Lehr- und Lernformen**

22033 – Übung zu Vakuumtechnik

22034 – Vakuumtechnik

**Literatur**

K. Jousten (Ed.) - Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer, 2013.

## M

**5.126 Modul: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [M-CIWVT-103073]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106107	<a href="#">Verarbeitung nanoskaliger Partikel</a>	6 LP	Nirschl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Qualifikationsziele**

Fähigkeit zur Entwicklung eines Verarbeitungsprozesses für die Herstellung und Verarbeitung von nanoskaligen Partikeln

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Ideenfindung für technische Prozesse; Toxizität, Messtechnische Methoden, Grenzflächeneffekte, Partikelsynthese, Verarbeitungsverfahren: Zerkleinern, Separieren, selektive Separation, Klassierung, Mischen, Granulieren; Apparatetechnische Grundlagen, Produktformulierung, Grundlagen der Simulation partikulärer Prozesse (SolidSim), Diskrete Simulationen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.127 Modul: Verbrennung und Umwelt [M-CIWVT-104295]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108835	<a href="#">Verbrennung und Umwelt</a>	4 LP	Trimis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden sind in der Lage zu beschreiben und zu erklären, warum es wichtig ist, die Umwelt zu schützen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verbrennungsschadstoffe zu benennen und deren Auswirkungen auf die Umwelt zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die physiko-chemischen Mechanismen der Bildung verschiedener Schadstoffe bei der Verbrennung.
- Die Studierenden sind in der Lage, primäre Maßnahmen zur Emissionsreduzierung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Grenzen von Primärmaßnahmen und sind in der Lage, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studenten verstehen und können die Unterschiede der Emissionen aus der Verbrennung von Motoren und Gasturbinen beurteilen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Bedeutung des Umweltschutzes.
- Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung.
- Mechanismen der Schadstoffbildung.
- Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung.
- Rauchgasreinigung: Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung.
- Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.128 Modul: Verbrennungstechnisches Praktikum [M-CIWVT-104321]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energy and Combustion Technology](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108873	<a href="#">Verbrennungstechnisches Praktikum</a>	4 LP	Harth

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die Inhalte/ Versuche des Praktikums.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können verbrennungstechnische Versuchsergebnisse auswerten und die Messmethoden kritisch beurteilen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Es werden Experimente zur Ermittlung der laminaren Flammengeschwindigkeit und des Stabilitätsbereiches von Brennersystemen, sowie auch zur Charakterisierung des Verbrennungsverlaufs durchgeführt. Bei der angewandten Messtechnik handelt es sich sowohl um konventionelle (Thermoelement, Abgassonden) als auch um optische Messtechnik.

**Empfehlungen**

Die Teilnahme an den Versuchen ist erforderlich, da Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

**Anmerkungen**

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: [stefan.harth@kit.edu](mailto:stefan.harth@kit.edu)

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h (3-4 Experimente: Anzahl wird abhängig von der Komplexität der verwendeten Prüfstände festgelegt)
- Selbststudium, Erstellung der Versuchsprotokolle: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**M****5.129 Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [M-CIWVT-104420]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108995	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen</a>	6 LP	Karbstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Nahrungsfleisch und -fette, Margarine und Streichfette, Getreideerzeugnisse, Obst & Gemüse und Folgeprodukte, Zucker, Schokolade, Kaffee, Bier, Wein, Branntwein: Prozessketten & einzelne Verfahrensschritte: Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

Vorlesungsfolien (KIT ILIAS Studierendenportal)

H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)

H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2

H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0

M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

## M

## 5.130 Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [M-CIWVT-104421]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108996	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen	4 LP	Karbstein

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Inhalt

Vorlesung: Verfahren und Prozessketten zur Herstellung der wichtigsten Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen: Grundlagen der Verfahren, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung 30 h

### Literatur

Vorlesungsfolien (KIT ILIAS Studierendenportal)

H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)

H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2

H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0

M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

**M****5.131 Modul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [M-CIWVT-104422]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Nicolaus Dahmen Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Technische Biologie Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108997	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP	Dahmen, Sauer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage,

- den technischen Hintergrund zu wichtigen Bestandteilen von Prozessketten zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu verstehen und zu bewerten,
- die Fähigkeit für die Entwicklung von Prozessketten von der Pflanzenproduktion über die Umwandlungsverfahren bis zur Produktgestaltung aufzubauen,
- das gelernte Wissen zur Entwicklung geschlossener Prozessketten zur nachhaltigen Herstellung von Produkten (z.B. Plattform-chemikalien, Materialien) aus nachwachsenden Rohstoffen anzuwenden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung zur Herstellung einer gemeinsamen Wissensbasis, u.a. Vorstellung der heute wichtigsten Nutzungspfade für Biomasse, Biomassepotenziale, zukünftige Nutzungsszenarien,
- wesentliche technische Grundlagen der Prozesse zur Verarbeitung von Biomasse. Der Fokus liegt dabei auf der Verwendung von Lignozellulose-Biomasse. Verfahren zur Vorbehandlung, zum Aufschluss, Abbau und zur Umwandlung der jeweiligen Fraktionen werden erlernt,
- Systematik und Analyse von Prozessketten mit nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel bereits etablierter Prozesse wie in Papier- oder Zuckermühlen. Erweiterung der Konzepte auf mögliche, zukünftige Bioraffinerien,
- In der Übung wird parallel zur Vorlesung das gelernte in die beispielhafte Entwicklung einer Bioraffinerie umgesetzt. Das Ergebnis wird in Form eines Seminarvortrags präsentiert.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Vorbereitung der Übungen: 30

Vorbereitung der Übungspräsentation: 30

Prüfungsvorbereitung: 30 h

**M****5.132 Modul: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [M-CIWVT-104389]**

**Verantwortung:** Jürgen Dahlhaus  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108961	<a href="#">Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie</a>	2 LP	Dahlhaus

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

Modulnote ist die Note des schriftlichen Tests.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden haben einen praxisnahen Einblick in die Erfordernisse und Vorgehensweisen bei der Prozessgestaltung in der Chemischen Industrie gewonnen. Sie sind in der Lage, einfache Zusammenhänge und Fragestellungen mit industriellem Kontext zu verstehen und kompetent zu beurteilen und dabei ihr im Studium erlerntes Wissen an praktischen Beispielen zu spiegeln.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

In der Vorlesung werden anhand von Vorträgen, praktischen Beispielen, Übungen und Betriebsbesichtigungen die Erfordernisse an und die Vorgehensweise bei der Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie behandelt.

**Empfehlungen**

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

**Anmerkungen**

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: ca. 30 h (3 x 10 h)

**Literatur**

Skript



**M****5.133 Modul: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [M-CIWVT-104351]**

**Verantwortung:** Manfred Nagel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108910	<a href="#">Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration</a>	4 LP	Nagel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Fähigkeit zur Entwicklung ganzheitlicher Verfahren zur Produktgestaltung. Kenntnis der Aufgaben von Ingenieuren in Unternehmen der Prozessindustrie.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Vermittlung von Methoden und die Sensibilisierung für Randbedingungen zur Systematik der ingenieurwissenschaftlichen Verfahrensentwicklung. Vor dem Vordiplom und in den verfahrenstechnischen Grundlagenfächern wurde die Beschreibung/ Analyse separater physikalischer Vorgänge behandelt. Ihre Verknüpfung bei der Auswahl, Dimensionierung, Verschaltung und Optimierung geeigneter Apparate und Maschinen und deren Integration bei der verfahrenstechnischen Prozessentwicklung soll dargelegt und anhand verschiedenster Beispiele aus der Praxis untermauert werden.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.134 Modul: Wärmeübertrager [M-CIWVT-104371]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108937	<a href="#">Wärmeübertrager</a>	4 LP	Wetzel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen wesentliche Berechnungsmethoden für die Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern und können diese selbständig auf ingenieurtechnische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können selbständig Entwurfsmethodiken für Wärmeübertrager einsetzen und die dafür benötigten Berechnungen von Wärmedurchgangskoeffizienten durchführen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Wärmeübertragertypen, log. Temperaturdifferenz, e-NTU-Methode, Zellenmethodik, Entwurf von Wärmeübertragern, Wärmeübergang in Rohren und Kanälen, Wärmeübergang in Ringspalten und bei Rohrbündeln, Kompaktwärmeübertrager, Mikrokanal-Wärmeübertrager.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

## M

**5.135 Modul: Wärmeübertragung II [M-CIWVT-103051]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106067	<a href="#">Wärmeübertragung II</a>	6 LP	Wetzel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.  
 Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die grundlegenden Differentialgleichungen der Thermofluidynamik herleiten und kennen mögliche Vereinfachungen bis hin zur instationären Wärmeleitung in ruhenden Medien. Die Studierenden kennen verschiedene analytische und numerische Lösungsmethoden für die instationäre Temperaturfeldgleichung in ruhenden Medien. Die dabei eingesetzten Lösungsmethoden können die Studierenden selbständig auf stationäre Wärmeleitungsprobleme wie die Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln anwenden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Fortgeschrittene Themen der Wärmeübertragung: Thermofluiddynamische Transportgleichungen, Instationäre Wärmeleitung; Thermische Randbedingungen; Analytische Methoden (Kombinations- und Separationsansatz, Laplace-Transformation); Numerische Methoden (Finite Differenzen- und Volumenverfahren); Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln.

**Anmerkungen**

Ab dem Wintersemester 20/21 wird das Modul ohne Übung mit einem Umfang von 4 LP angeboten!

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 40h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

Von Böckh/Wetzel: „Wärmeübertragung“, Springer, 6. Auflage 2015  
 VDI-Wärmeatlas, Springer-VDI, 10. Auflage, 2011

## M

**5.136 Modul: Wasserbeurteilung [M-CIWVT-104301]**

**Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108841	<a href="#">Wasserbeurteilung</a>	6 LP	Abbt-Braun

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Zusammenhänge des Vorkommens von geogenen und anthropogenen Stoffen sowie von Mikroorganismen in den verschiedenen Bereichen des hydrologischen Kreislaufs erklären. Sie sind in der Lage, geeignete analytische Verfahren zu deren Bestimmung auszuwählen. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnelltest, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf-, Glührückstand, Hauptinhaltsstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie, Schwermetalle und organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung, Wasserspezifische summarische Kenngrößen, Radioaktivität, Mikrobiologie.

**Anmerkungen**

Ist nicht wählbar nach Ablegen des Profulfachs „Wasserqualität und Verfahrenstechnik“, Bachelor

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 65 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

**Literatur**

- Harris, D. C. (2010): Quantitative Chemical Analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden J. C. et al. (2005): Water Treatment – Principles and Design, Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik P. (2010), Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (2011). Treatise on Water Science, Four-Volume Set, 1st Edition; Volume 3: Aquatic Chemistry and Biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

**M****5.137 Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [M-CIWVT-104296]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108836	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP	Trimis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden sind in der Lage Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Brennstoffzellensysteme zu benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage anhand der thermodynamischen Grundlagen verschiedene Brennstoffzellensysteme zu beurteilen.
- Die Studierenden können chemische und verfahrenstechnische Grundlagen von Brennstoffzellensystemen wiedergeben und darauf basierend Bedingungen für deren Einsatz benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Wasserstofferzeugung zu benennen und zu beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage spezifische Problemfelder der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie aufzuzeigen und zu beurteilen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

- Einführung und thermodynamische Grundlagen
- PEM-Brennstoffzellen
- Schmelzkarbonat Brennstoffzellen (MCFC)
- Festoxidbrennstoffzellen (SOFC)
- Brennstoffzellen für flüssige und feste Brennstoffe
- Wasserstoff als Energieträger
- Wasserstofferzeugung
- Elektrolyse
- Dampfreformierung
- Partielle Oxidation
- Reformierverfahren für flüssige Brennstoffe
- Konvertierung/Reinigung von Kohlenmonoxid; Entschwefelung
- Brennstoffzellensysteme: Peripheriekomponenten und Integration.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Literatur**

- Ledjeff-Hey, K.; Mahlendorf, F.; Roes, J.: Brennstoffzellen; Entwicklung, Technologie, Anwendung. C. F. Müller Verlag GmbH, Heidelberg 2001; ISBN 3-7880-7629-1
- Na, Woon Ki: Fuel cells : modeling, control, and applications. CRC Press; Boca Raton u.a. 2010, ISBN 978-1-4200-7161-0
- Vielstich, W.; Lamm, A.; Gasteiger, H.A.: Handbook of Fuel Cells – Fundamentals, Technology and Applications. J. Wiley & Sons, Chichester UK, 2003, ISBN 0-471-49926-9
- Shekhawat, Spivey, Berry: Fuel cells: technologies for fuel processing. Elsevier, Amsterdam, 2011; ISBN 978-0-444-53563-4
- Hoogers, G (editor): Fuel Cell Technology Handbook. CRC Press, Boca Raton, London; 2003; ISBN: 0-8493-0877-1
- U.S. Department of Energy: Fuel Cell Handbook. 7th edition 2004. <http://www.netl.doe.gov/File%20Library/research/coal/energy%20systems/fuel%20cells/FCHandbook7.pdf>

## M

**5.138 Modul: Wastewater Treatment Technologies [M-BGU-104917]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Tobias Morck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2019)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2019)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-BGU-109265	<a href="#">Term Paper 'International Sanitary Engineering'</a>	1 LP	Fuchs, Morck
T-BGU-109948	<a href="#">Wastewater Treatment Technologies</a>	5 LP	Fuchs, Morck

**Erfolgskontrolle(n)**

- Teilleistung T-BGU-109265 mit einer unbenoteten Studeinleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
- Teilleistung T-BGU-109948 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist Note der Prüfung

**Voraussetzungen**

keine

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-BGU-103399 - Process Engineering in Wastewater Treatment](#) darf nicht begonnen worden sein.

**Inhalt**

Municipal Wastewater Treatment:

Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

International Sanitary Engineering:

Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- dezentrale versus zentrale Systeme
- Stoffstromtrennung
- Energiegewinnung aus Abwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Abfallwirtschaft

**Empfehlungen**

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

**Anmerkungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Anfertigung des Term paper 'International Sanitary Engineering' (Prüfungsvorleistung): 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

**Literatur**

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien  
 ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
 ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn , Berlin  
 Sperling, M.; Chernicar, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London  
 Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH



## M

## 5.139 Modul: Water Technology [M-CIWVT-103407]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106802	<a href="#">Water Technology</a>	6 LP	Horn

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,  
 Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserchemie hinsichtlich Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe vertraut und können deren Wechselwirkungen und Reaktionen in aquatischen Systemen erläutern. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Prozessen der Trinkwasseraufbereitung. Sie sind in der Lage Berechnungen durchzuführen, die Ergebnisse zu vergleichen und zu interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

Wasserkreislauf, Nutzung, physikal.-chem. Eigenschaften, Wasser als Lösemittel, Härte des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Wasseraufbereitung (Siebung, Sedimentation, Flotation, Filtration, Flockung, Adsorption, Ionenaustausch, Gasaustausch, Entsäuerung, Enthärtung, Oxidation, Desinfektion); Anwendungsbeispiele, Berechnungen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Vor-/Nachbereitung: 60 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

**Literatur**

Crittenden et al., 2005. Water treatment, principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.

Jekel, M., Gimbel, R., Ließfeld, R., 2004. DVGW-Handbuch: Wasseraufbereitung-Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg, München.

Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

## M

**5.140 Modul: Wirbelschichttechnik [M-CIWVT-104292]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik  
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme

**Leistungspunkte**  
4

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108832	Wirbelschichttechnik	4 LP	Rauch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Verständnis für Wirbelschichten, Design Berechnung und Auslegung von Wirbelschichten inkl. Gasverteiler, Vor- und Nachteile von Wirbelschichten und industrielle Anwendungen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Grundlagen der Wirbelschicht, Erklärung von stationärer Wirbelschicht, zirkulierende Wirbelschicht und Zweibettwirbelschicht, Berechnung von Lockerungspunkt und Schwebegeschwindigkeit, Klassifikation von Partikeln, Design von Gasverteilerboden, theoretische Grundlagen von Blasenbildung in der Wirbelschicht, Wärmeübergang, Kaltmodelle und CFD Simulation zur Auslegung von Wirbelschichten, industrielle Beispiele von Wirbelschichten

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung wird im WS 18/19 letztmalig im Wintersemester und ab dem SS19 im Sommersemester angeboten.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 40 Stunden

**Literatur**

- Fluidized Beds, Jesse Zhu, Bo Leckner, Yi Cheng, and John R. Grace, Chapter 5 in Multiphase Flow Handbook. Sep 2005, ISBN: 978-0-8493-1280-9, <https://doi.org/10.1201/9781420040470.ch5>
- Glicksman L.R., Hyre M., Woloshun K., "Simplified scaling relationships for fluidized beds" Powder Technology, 77, (1993)
- Werther, Fluidised-Bed Reactors, in Ullmanns Encyclopedia of industrial chemistry, [http://dx.doi.org/10.1002/14356007.b04\\_239.pub2](http://dx.doi.org/10.1002/14356007.b04_239.pub2)

**M****5.141 Modul: Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten [M-CIWVT-104390]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

<b>Leistungspunkte</b> 2	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108962	<a href="#">Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten</a>	2 LP	Stapf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können verfahrenstechnische Fragestellungen in betriebswirtschaftliche Denkweisen übersetzen. Sie können die Methodik industrieller Entscheidungsfindung beschreiben und anwenden, sowie wesentliche Risiken und Einflussparameter auf Investitionsentscheidungen frühzeitig identifizieren.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

Die Entscheidung eines Unternehmens über eine Investition in eine Produktionsanlage oder in Forschung und Entwicklung beruht auf betriebswirtschaftlichen Kriterien.

In diesem Kurs mit begleitenden Workshops werden die relevanten betriebswirtschaftlichen Grundlagen und die Methodik der Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten anhand von industrienahen Fallbeispielen vermittelt. Hauptinhalte sind: Kostenrechnung, Innovation und Märkte, Methoden der Investitionsbewertung, Investitionsentscheidungen.

Die Lehrveranstaltung ist in fünf aufeinander aufbauende Blöcke eingeteilt. Sie bestehen jeweils aus Präsentationen, Diskussionen, Gruppenarbeiten und Vertiefungsübungen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 15 h (Blockvorlesung)
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

**Literatur**

Skript

## 6 Teilleistungen

T

### 6.1 Teilleistung: Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination [T-CIWVT-110902]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22103	<a href="#">Additive manufacturing for process engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dittmeyer, Ladewig, Navarrete Munoz

#### Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-110903 - Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**6.2 Teilleistung: Angewandte Molekulare Thermodynamik [T-CIWVT-108922]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104361 - Angewandte Molekulare Thermodynamik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22019	<a href="#">Angewandte Molekulare Thermodynamik</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.3 Teilleistung: Angewandte Verbrennungstechnik [T-CIWVT-108839]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104299 - Angewandte Verbrennungstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22503	Angewandte Verbrennungstechnik (Strömung, Mischung und Verbrennung)	2 SWS	Vorlesung (V)	Zarzalis
WS 19/20	22504	Übung zu 22503 Angewandte Verbrennungstechnik	1 SWS	Übung (Ü)	Zarzalis, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.4 Teilleistung: Applied Combustion Technology [T-CIWVT-110540]**

**Verantwortung:** Dr. Peter Habisreuther  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105201 - Applied Combustion Technology](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 2
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22528	<a href="#">Applied Combustion Technology (ENTECH)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Habisreuther

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.5 Teilleistung: Ausgewählte Formulierungstechnologien [T-CIWVT-106037]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
6

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22209	<a href="#">Hilfs- und Effektstoffe</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	van der Schaaf
WS 19/20	22226	<a href="#">Trocknen von Dispersionen</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Wittner
WS 19/20	22229	<a href="#">Emulgieren und Dispergieren</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Wittner
WS 19/20	22246	<a href="#">Extrusionstechnik</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Emin

**Erfolgskontrolle(n)**

**Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.**

**Voraussetzungen**

keine



## T

**6.6 Teilleistung: Auslegung von Mikroreaktoren [T-CIWVT-108826]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104286 - Auslegung von Mikroreaktoren](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22145	<a href="#">Auslegung von Mikroreaktoren</a>	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Pfeifer

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.7 Teilleistung: Berufspraktikum [T-CIWVT-109276]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
Dr.-Ing. Barbara Freudig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	14	Jedes Semester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.8 Teilleistung: Biobasierte Kunststoffe [T-CIWVT-109369]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ralf Kindervater  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104570 - Biobasierte Kunststoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22414	<a href="#">Biobasierte Kunststoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kindervater, Syldatk, Schmiedl

**Erfolgskontrolle(n)**

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.9 Teilleistung: Bioelektrochemie und Biosensoren [T-CIWVT-108807]**

**Verantwortung:** Dr. Michael Wörner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104268 - Bioelektrochemie und Biosensoren](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22708	<a href="#">Bioelektrochemie und Biosensoren</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Wörner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.10 Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103441 - Biofilm Systems](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22617	<a href="#">Biofilm Systems</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Horn, Gescher, Hille-Reichel, Wagner

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,  
Dauer: ca. 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

**T****6.11 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-100489 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2141864	<a href="#">BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**

keine

**T****6.12 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-100490 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142883	<a href="#">BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schrittliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**

keine

**T****6.13 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-100491 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142879	<a href="#">BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**

keine



T

## 6.14 Teilleistung: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [T-CIWVT-108810]

**Verantwortung:** Dr. Michael Wörner

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104272 - Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22716	<a href="#">Biomimetik und Biokonjugation</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Wörner

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

## T

**6.15 Teilleistung: Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren [T-CIWVT-106029]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
6

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22705	<a href="#">Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Hubbuch, Franzreb
WS 19/20	22706	<a href="#">Übung zu Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Hubbuch, Franzreb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO).

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.16 Teilleistung: Bioprozessentwicklung [T-CIWVT-108902]**

**Verantwortung:** Michael-Helmut Kopf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104347 - Bioprozessentwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22933	<a href="#">Bioprozessentwicklung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kopf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.17 Teilleistung: Biotechnologie der Pilze [T-CIWVT-108981]**

**Verantwortung:** Dr. Katrin Ochsenreither  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104398 - Biotechnologie der Pilze](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22415	<a href="#">Biotechnologie der Pilze</a>	3 SWS	Block (B)	Ochsenreither

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-110355 - Biotechnologie der Pilze - Praktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**T****6.18 Teilleistung: Biotechnologie der Pilze - Praktikum [T-CIWVT-110355]**

**Verantwortung:** Dr. Katrin Ochsenreither  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104398 - Biotechnologie der Pilze](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung	2	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22415	<a href="#">Biotechnologie der Pilze</a>	3 SWS	Block (B)	Ochsenreither

**Erfolgskontrolle(n)**

Teilnahme am Praktikum, Vortrag im Rahmen des Seminars.

T

## 6.19 Teilleistung: Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie [T-CIWVT-108982]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104399 - Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie](#)  
[M-CIWVT-105295 - Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22401	<a href="#">Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Vertiefungsfach</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Syldatk

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

T

## 6.20 Teilleistung: Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Seminar [T-CIWVT-110770]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104399 - Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22401	<a href="#">Biotechnologische Prozesse in der Bioökonomie - Vertiefungsfach</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Syldatk

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung nach § 4 (3) SPO: Vortrag im Rahmen der Vorlesung.

### Voraussetzungen

Keine

## T

**6.21 Teilleistung: Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-106030]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22409	<a href="#">Übung zu 22410 Biotechnologische Stoffproduktion</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Syldatk
SS 2020	22410	<a href="#">Biotechnologische Stoffproduktion</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Syldatk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

**Voraussetzungen**

Teilnahme am Seminar.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-108492 - Seminar Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Empfehlungen**

Kenntnisse in Biochemie, Genetik, Zellbiologie und Mikrobiologie.



## T

**6.22 Teilleistung: Brennstofftechnik [T-CIWVT-108829]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104289 - Brennstofftechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22305	<a href="#">Grundlagen der Brennstofftechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kolb
WS 19/20	22306	<a href="#">Übungen zu 22305 Grundlagen der Brennstofftechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	und Mitarbeiter, Kolb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.23 Teilleistung: Chemical Fuels [T-CIWVT-110307]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105200 - Liquid Transportation Fuels](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 2
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22331	<a href="#">Chemical Fuels (ENTECH)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Rauch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.24 Teilleistung: Chemische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-108817]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104281 - Chemische Verfahrenstechnik II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22122	<a href="#">Chemische Verfahrenstechnik II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.25 Teilleistung: Chem-Plant [T-CIWVT-109127]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104461 - Chem-Plant](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

**Anmerkungen**

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

## T

**6.26 Teilleistung: Cryogenic Engineering [T-CIWVT-108915]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104356 - Cryogenic Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22053	<a href="#">Cryogenic Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Grohmann
WS 19/20	22054	<a href="#">Cryogenic Engineering - Exercises</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Grohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.27 Teilleistung: Datenanalyse und Statistik [T-CIWVT-108900]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104345 - Datenanalyse und Statistik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22943	<a href="#">Datenanalyse und Statistik MVM</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.28 Teilleistung: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [T-CIWVT-110571]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105206 - Design of a Jet Engine Combustion Chamber](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22527	<a href="#">Design of a Jet Engine Combustion Chamber</a>	SWS	Projekt / Seminar (PJ/S)	Zarzalis

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Projekt: Bewertet werden Mitarbeit und Präsentation sowie eine mündliche Abschlussprüfung im Umfang von max. 30 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.29 Teilleistung: Digitalisierung in der Partikeltechnik [T-CIWVT-110111]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104973 - Digitalisierung in der Partikeltechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22957	<a href="#">Digitalisierung in der Partikeltechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Nirschl, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine



**T****6.30 Teilleistung: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [T-CIWVT-108882]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104327 - Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22927	<a href="#">Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.31 Teilleistung: Einführung in die Sensorik mit Praktikum [T-CIWVT-109128]**

**Verantwortung:** Dr. Franz Eckert  
Jun.-Prof. Dr. Katharina Scherf

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104257 - Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	6630	<a href="#">Einführung in die Sensorik mit Übungen</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Scherf

**Voraussetzungen**  
Keine

**T****6.32 Teilleistung: Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106149]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22301	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurtechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kolb, Bajohr
WS 19/20	22311	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Kolb, und Mitarbeiter

**Voraussetzungen**  
keine

## T

**6.33 Teilleistung: Energie und Umwelt [T-CIWVT-109089]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
 Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104453 - Energie und Umwelt](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22516	<a href="#">Technical Systems for Thermal Waste Treatment</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kolb
SS 2020	22507	<a href="#">Verbrennung und Umwelt</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Trimis

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.34 Teilleistung: Energietechnik [T-CIWVT-108833]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Horst Büchner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104293 - Energietechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22511	<a href="#">Energietechnik I</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Büchner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.35 Teilleistung: Energieträger aus Biomasse [T-CIWVT-108828]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104288 - Energieträger aus Biomasse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22320	<a href="#">Energieträger aus Biomasse</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Bajohr
WS 19/20	22321	<a href="#">Übung zu Energieträger aus Biomasse (22320)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Bajohr, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.36 Teilleistung: Energy and Environment [T-CIWVT-110917]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
 Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104453 - Energie und Umwelt](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22528	<a href="#">Applied Combustion Technology (ENTECH)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Habisreuther

**Voraussetzungen**  
 Keine

T

**6.37 Teilleistung: Energy from Biomass [T-CIWVT-110576]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
Prof. Dr. Nicolaus Dahmen

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105207 - Energy from Biomass](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22325	<a href="#">Energy from Biomass</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dahmen, Bajohr

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine



T

## 6.38 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [T-CIWVT-108960]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104388 - Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22234	<a href="#">Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels</a>	3 SWS	Projekt (PRO)	Karbstein, van der Schaaf, und Mitarbeiter

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

- eine mündliche Prüfung (Kolloquium) im Umfang von ca. 20 Minuten
- eine schriftliche Ausarbeitung

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

T

**6.39 Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]**

**Verantwortung:** Andreas Tiehm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104320 - Environmental Biotechnology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22614	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Tiehm

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

**T 6.40 Teilleistung: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [T-CIWVT-108792]**

**Verantwortung:** PD Dr. Karlis Briviba  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104255 - Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22225	<a href="#">Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Briviba

**Erfolgskontrolle(n)**  
 Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**  
 Keine

**T****6.41 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Pylatiuk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik  
**Bestandteil von:** [M-MACH-102702 - Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2106008	<a href="#">Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Pylatiuk

**Erfolgskontrolle(n)**  
 Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

**Voraussetzungen**  
 keine

T

**6.42 Teilleistung: Excursions: Membrane Technologies [T-CIWVT-110864]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
Dr.-Ing. Florencia Saravia

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	1	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22606	<a href="#">Übung zu 22605 Membrane Technologies in Water Treatment</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Horn, Saravia, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

**T****6.43 Teilleistung: Excursions: Water Supply [T-CIWVT-110866]**

**Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun  
Prof. Dr. Harald Horn

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	1	Jedes Wintersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

## T

**6.44 Teilleistung: Fest Flüssig Trennung [T-CIWVT-108897]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Harald Anlauf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104342 - Fest Flüssig Trennung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22987	<a href="#">Mechanische Separationstechnik</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Anlauf
WS 19/20	22988	<a href="#">Übung zu 22987 Mechanische Separationstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Anlauf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.45 Teilleistung: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [T-CIWVT-108805]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104266 - Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22712	<a href="#">Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hubbuch

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine



## T

**6.46 Teilleistung: Formulierungsverfahren für Life Sciences [T-CIWVT-108985]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104402 - Formulierungsverfahren für Life Sciences](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22209	<a href="#">Hilfs- und Effektstoffe</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	van der Schaaf
WS 19/20	22226	<a href="#">Trocknen von Dispersionen</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Wittner
WS 19/20	22229	<a href="#">Emulgieren und Dispergieren</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Wittner
WS 19/20	22246	<a href="#">Extrusionstechnik</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Emin

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.47 Teilleistung: Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik [T-CIWVT-110577]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104257 - Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	1

## T

**6.48 Teilleistung: Gas-Partikel-Messtechnik [T-CIWVT-108892]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104337 - Gas-Partikel-Messtechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22917	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dittler
WS 19/20	22918	<a href="#">Übungen in kleinen Gruppen zu 22917</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Dittler, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.49 Teilleistung: Gas-Partikel-Trennverfahren [T-CIWVT-108895]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Jörg Meyer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104340 - Gas-Partikel-Trennverfahren](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22939	<a href="#">Gas-Partikel- Trennverfahren</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Meyer
WS 19/20	22940	<a href="#">Übungen zu 22939 Gas-Partikel-Trennverfahren</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Meyer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.50 Teilleistung: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109088]****Verantwortung:** Ioannis Nicolaou**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104452 - Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22948	<a href="#">Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Nicolaou

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.51 Teilleistung: Grenzflächenthermodynamik [T-CIWVT-106100]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103063 - Grenzflächenthermodynamik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4		1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22012	<a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Enders
SS 2020	22013	<a href="#">Übungen zu 22012</a> <a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Enders

**Voraussetzungen**

Keine

**T 6.52 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-CIWVT-104886 - Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2193010	<a href="#">Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Schell

**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

T

**6.53 Teilleistung: Grundlagen der Lebensmittelchemie [T-CHEMBIO-109442]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104620 - Grundlagen der Lebensmittelchemie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**

Keine



T

**6.54 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christian Pylatiuk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik  
**Bestandteil von:** [M-MACH-102720 - Grundlagen der Medizin für Ingenieure](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2105992	<a href="#">Grundlagen der Medizin für Ingenieure</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Pylatiuk

**Erfolgskontrolle(n)**  
 Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

**Voraussetzungen**  
 keine

**T****6.55 Teilleistung: Grundlagen der Verbrennungstechnik [T-CIWVT-106104]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103069 - Grundlagen der Verbrennungstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22501	<a href="#">Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Trimis
WS 19/20	22502	<a href="#">Übungen zu 22501 Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Trimis, und Mitarbeiter

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.56 Teilleistung: Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung [T-CIWVT-108893]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104338 - Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22992	<a href="#">Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dittler

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

## T

**6.57 Teilleistung: Heterogene Katalyse II [T-CIWVT-108816]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104280 - Heterogene Katalyse II](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22134	<a href="#">Heterogene Katalyse II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kraushaar-Czarnetzki
SS 2020	22135	<a href="#">Repetitorium und Forum zu Heterogene Katalyse II</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.58 Teilleistung: High Temperature Process Engineering [T-CIWVT-110912]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105202 - High Temperature Process Engineering](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22533	<a href="#">High Temperature Process Engineering (ENTECH)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Stapf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

T

**6.59 Teilleistung: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [T-CIWVT-106109]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103075 - Hochtemperatur-Verfahrenstechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22505	<a href="#">Hochtemperaturverfahrenstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Stapf
SS 2020	22506	<a href="#">Übung zu 22505</a> <a href="#">Hochtemperaturverfahrenstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Stapf, und Mitarbeiter

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.60 Teilleistung: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [T-CIWVT-110935]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105412 - Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22710	<a href="#">Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hubbuch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.61 Teilleistung: Industrielle Biokatalyse [T-CIWVT-108813]**

**Verantwortung:** Dr. Jens Rudat  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104275 - Industrielle Biokatalyse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22411	<a href="#">Industrielle Biokatalyse</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Rudat
WS 19/20	22446	<a href="#">Seminar zu Industrielle Biokatalyse (22411)</a>	1 SWS	Seminar (S)	Rudat

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Voraussetzungen sind Grundkenntnisse in Biochemie. Der vorherige oder parallele Besuch der Vorlesung „Enzymtechnik für BIW“ (Prof. Sydatk) ist hilfreich.



T

**6.62 Teilleistung: Industrielle Genetik [T-CIWVT-108812]****Verantwortung:** Dr. Anke Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104274 - Industrielle Genetik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22412	<a href="#">Methoden der industriellen Genetik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Neumann
SS 2020	22447	<a href="#">Seminar zu Methoden der Industriellen Genetik (22412)</a>	1 SWS	Seminar (S)	Neumann

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.63 Teilleistung: Industrielle Kristallisation [T-CIWVT-108925]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104364 - Industrielle Kristallisation](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22814	<a href="#">Industrielle Kristallisation</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kind
SS 2020	22815	<a href="#">Übung zu 22814 Industrielle Kristallisation</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.64 Teilleistung: Industriepraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik [T-CIWVT-110578]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104257 - Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung	2	1

T

**6.65 Teilleistung: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [T-CIWVT-108980]****Verantwortung:** Dr. Claudius Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104397 - Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22328	<a href="#">Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie</a>	2 SWS	Block (B)	Sauer, Neumann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.66 Teilleistung: Instrumentelle Analytik [T-CIWVT-106837]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104560 - Instrumentelle Analytik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 2
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22942	<a href="#">Instrumentelle Analytik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,  
 Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.67 Teilleistung: Integrierte Bioprozesse [T-CIWVT-106031]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Clemens Posten  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104386 - Integrierte Bioprozesse](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
 6

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22946	<a href="#">Integrierte Bioprozesse</a>	4 SWS	Vorlesung (V)	Posten

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.68 Teilleistung: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [T-CIWVT-108914]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104354 - Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22014	<a href="#">Kältetechnik B</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Grohmann
SS 2020	22015	<a href="#">Übungen zu 22014 Kältetechnik B</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Grohmann, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.69 Teilleistung: Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109087]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104451 - Katalytische Mikroreaktoren](#)  
[M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22136	<a href="#">Katalytische Mikroreaktoren</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Pfeifer
SS 2020	22137	<a href="#">Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine



T

**6.70 Teilleistung: Katalytische Verfahren der Gastechik [T-CIWVT-108827]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104287 - Katalytische Verfahren der Gastechik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22345	<a href="#">Katalytische Verfahren der Gastechik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Bajohr

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.71 Teilleistung: Kinetik und Katalyse [T-CIWVT-106032]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22119	<a href="#">Kinetik und Katalyse</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kraushaar-Czarnetzki
SS 2020	22120	<a href="#">Übung zu Kinetik und Katalyse (22119)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kraushaar-Czarnetzki, und Mitarbeiter
SS 2020	22121	<a href="#">Repetitorium zur Klausur Kinetik und Katalyse</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Kraushaar-Czarnetzki, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.72 Teilleistung: Kommerzielle Biotechnologie [T-CIWVT-108811]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ralf Kindervater  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104273 - Kommerzielle Biotechnologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22413	<a href="#">Kommerzielle Biotechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kindervater, Otto, Mühlenbeck, Ulrich, Witter, Lehmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Erfängzungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.73 Teilleistung: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108883]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104328 - Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22962	<a href="#">Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht-Newtonscher Fluide</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.74 Teilleistung: Lebensmittelkunde und -funktionalität [T-CIWVT-108801]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bernhard Watzl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104263 - Lebensmittelkunde und -funktionalität](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22207	<a href="#">Lebensmittelkunde und -funktionalität</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Watzl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.75 Teilleistung: Masterarbeit [T-CIWVT-109275]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
Prof. Dr. Reinhard Rauch

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104526 - Modul Masterarbeit](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Abschlussarbeit	30	Jedes Semester	2

**Voraussetzungen**

SPO § 14 (1)

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

**Abschlussarbeit**

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

<b>Bearbeitungszeit</b>	6 Monate
<b>Maximale Verlängerungsfrist</b>	4 Wochen
<b>Korrekturfrist</b>	8 Wochen

## T

**6.76 Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher [T-CIWVT-108913]****Verantwortung:** Prof. Dr. Jens Tübke**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104353 - Materialien für elektrochemische Speicher](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22990	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Tübke
SS 2020	22990	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Tübke

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.77 Teilleistung: Membrane Technologies in Water Treatment [T-CIWVT-110865]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
Dr.-Ing. Florencia Saravia

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22605	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Horn, Saravia
SS 2020	22606	<a href="#">Übung zu 22605 Membrane Technologies in Water Treatment</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Horn, Saravia, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung, Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

**Voraussetzungen**

Die Teilnahme an den Exkursionen ist Prüfungsvorleistung.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-110864 - Excursions: Membrane Technologies](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.



**T****6.78 Teilleistung: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109086]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum](#)  
[M-CIWVT-104490 - Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22126	<a href="#">Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Müller
SS 2020	22127	<a href="#">Praktikum zu 22126</a> <a href="#">Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.79 Teilleistung: Messtechnik in der Thermofluiddynamik [T-CIWVT-108837]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104297 - Messtechnik in der Thermofluiddynamik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22509	<a href="#">Messtechnik in der Thermofluiddynamik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Trimis
WS 19/20	22510	<a href="#">Übung zu 22509 Messtechnik in der Thermofluiddynamik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Trimis

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.80 Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]**

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

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

**Bestandteil von:** [M-MACH-102718 - Produktentstehung - Entwicklungsmethodik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2146176	<a href="#">Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung</a>	4 SWS	Vorlesung (V)	Albers

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

**Voraussetzungen**

Keine

**Anmerkungen**

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

**T****6.81 Teilleistung: Microbiology for Engineers [T-CIWVT-106834]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Schwartz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104319 - Microbiology for Engineers](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22633	<a href="#">Microbiology for Engineers</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Schwartz

T

**6.82 Teilleistung: Mikrofluidik [T-CIWVT-108909]**

**Verantwortung:** Gero Leneweit  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104350 - Mikrofluidik](#)  
[M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22964	<a href="#">Mikrofluidik - Grundlagen und Anwendungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Leneweit

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.83 Teilleistung: Mikrofluidik - Fallstudien [T-CIWVT-110549]**

**Verantwortung:** Gero Lenewit  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22971	Fallstudien zur Mikrofluidik (Praktikum zu 22964)	1 SWS	Praktikum (P)	Lenewit

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung nach § 4 Abs. 3.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.84 Teilleistung: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [T-CIWVT-108977]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104395 - Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 2	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V)	Oelschlaeger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.85 Teilleistung: Mischen, Rühren, Agglomeration [T-CIWVT-110895]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105399 - Mischen, Rühren, Agglomeration](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22907	Mischen, Rühren und Agglomerieren	3 SWS	Vorlesung (V)	Nirschl

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine



T

## 6.86 Teilleistung: Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung [T-CIWVT-108959]

**Verantwortung:** Marc Regier

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104387 - Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22218	<a href="#">Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Regier

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15-20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

T

**6.87 Teilleistung: Nanopartikel - Struktur und Funktion [T-CIWVT-108894]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Jörg Meyer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104339 - Nanopartikel - Struktur und Funktion](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22936	<a href="#">Nanopartikel Struktur und Funktion</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Meyer
SS 2020	22937	<a href="#">Übungen zu 22936 Nanopartikel Struktur und Funktion</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Meyer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.88 Teilleistung: NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-108984]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22954	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT)</a>	SWS	Vorlesung (V)	Guthausen
WS 19/20	22955	<a href="#">Praktikum zu 22954 NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT)</a>	2 SWS	Praktikum (P)	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Das Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Praktikum muss bestanden sein.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-109144 - Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**T****6.89 Teilleistung: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [T-MATH-105902]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Willy Dörfler  
PD Dr. Gudrun Thäter

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik

**Bestandteil von:** [M-MATH-102932 - Numerische Methoden in der Strömungsmechanik](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	0164200	<a href="#">Numerische Methoden in der Strömungsmechanik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Thäter
SS 2020	0164210	<a href="#">Übungen zu 0164210 (numerische Methoden in der Strömungsmechanik)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Thäter

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.90 Teilleistung: Numerische Strömungssimulation [T-CIWVT-106035]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
 6

**Turnus**  
 Jedes Semester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22958	Numerische Strömungssimulation für VT und CIW	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Nirschl, und Mitarbeiter
WS 19/20	22959	Übungen zu 22958 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen)	1 SWS	Übung (Ü)	Nirschl, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.91 Teilleistung: Partikeltechnik Klausur [T-CIWVT-106028]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22975	<a href="#">Partikeltechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dittler
SS 2020	22976	<a href="#">Übungen in kleinen Gruppen zu 22975 Partikeltechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Dittler, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.92 Teilleistung: Physical Foundations of Cryogenics [T-CIWVT-106103]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103068 - Physical Foundations of Cryogenics](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22030	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Grohmann
SS 2020	22031	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics - Exercises</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Grohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.93 Teilleistung: Physikalische Chemie (Klausur) [T-CHEMBIO-109178]****Verantwortung:** Dr. Detlef Nattland**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	5209	Physikalische Chemie für Chemieingenieure	2 SWS	Vorlesung (V)	Nattland
WS 19/20	5210	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure	1 SWS	Übung (Ü)	Nattland
WS 19/20	5239	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master)	2 SWS	Praktikum (P)	Nattland, Die Dozenten des Instituts

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

**Voraussetzungen**

Das Praktikum muss bestanden sein.



T

**6.94 Teilleistung: Physikalische Chemie (Praktikum) [T-CHEMBIO-109179]****Verantwortung:** Dr. Detlef Nattland**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	5209	Physikalische Chemie für Chemieingenieure	2 SWS	Vorlesung (V)	Nattland
WS 19/20	5210	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure	1 SWS	Übung (Ü)	Nattland
WS 19/20	5239	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master)	2 SWS	Praktikum (P)	Nattland, Die Dozenten des Instituts

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.95 Teilleistung: Practical Course in Water Technology [T-CIWVT-106840]**

- Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun  
Dr. Andrea Hille-Reichel  
Prof. Dr. Harald Horn
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22664	<a href="#">Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung</a>	2 SWS	Praktikum (P)	Horn, Abbt-Braun, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art (gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3):

6 Versuche inkl. Eingangskolloquium und Protokoll; Vortrag zu einem Versuch; mündliches Abschlusstest (Dauer 15 min). Das Abschlusstest findet nach der Abgabe der Protokolle und der Vorstellung eines ausgewählten Versuchs statt.

**Voraussetzungen**

Keine

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#) muss begonnen worden sein.

**T****6.96 Teilleistung: Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering [T-CIWVT-110903]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
1

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22104	<a href="#">Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Dittmeyer, Ladewig, Navarrete Munoz

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO: Teilnahme an 8 Praktikumsversuchen.

**T****6.97 Teilleistung: Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109181]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22126	<a href="#">Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Müller
SS 2020	22127	<a href="#">Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Müller
SS 2020	22129	<a href="#">Kolloquium zu Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik</a>	SWS	Kolloquium (KOL)	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.98 Teilleistung: Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106148]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	0	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22311	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Kolb, und Mitarbeiter

**Voraussetzungen**  
 Eingangsklausur Praktikum

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

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-106149 - Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**6.99 Teilleistung: Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109182]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22137	<a href="#">Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.100 Teilleistung: Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-109144]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22954	NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT)	SWS	Vorlesung (V)	Guthausen
WS 19/20	22955	Praktikum zu 22954 NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT)	2 SWS	Praktikum (P)	Guthausen

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.101 Teilleistung: Process Engineering in Wastewater Treatment [T-BGU-106787]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Tobias Morck  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103399 - Process Engineering in Wastewater Treatment](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

schriftliche Prüfung, 60 min.

**Voraussetzungen**

interne Prüfungsvorleistung: Gruppenvortrag, ca. 20 min., und schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkungen**

keine



T

**6.102 Teilleistung: Produktgestaltung II [T-CIWVT-108979]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104396 - Produktgestaltung II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22833	<a href="#">Produktgestaltung II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.103 Teilleistung: Projektorientiertes Softwarepraktikum [T-MATH-105907]****Verantwortung:** PD Dr. Gudrun Thäter**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [M-MATH-102938 - Projektorientiertes Softwarepraktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	0161700	<a href="#">Projektorientiertes Softwarepraktikum</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Thäter, Krause

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.104 Teilleistung: Prozess- und Anlagentechnik Klausur [T-CIWVT-106150]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Version</b>
Prüfungsleistung schriftlich	8	Jedes Semester	1

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
WS 19/20	22301	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kolb, Bajohr
WS 19/20	22311	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Kolb, und Mitarbeiter
SS 2020	22302	<a href="#">Prozess - und Anlagentechnik II - Prozesse</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Kolb, Bajohr

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik und Master Bioingenieurwesen 2016.

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

Die Inhalte des Praktikums Prozess und Anlagentechnik sind Klausurrelevant. Die Klausurteilnahme wird erst nach erfolgreich bestandenem Praktikum empfohlen!

T

**6.105 Teilleistung: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-106101]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103066 - Prozessmodellierung in der Aufarbeitung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22717	<a href="#">Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Franzreb

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.106 Teilleistung: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [T-CIWVT-108831]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104291 - Raffinerietechnik - flüssige Energieträger](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22310	<a href="#">Raffinerietechnik - Flüssige Energieträger</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Rauch
SS 2020	22312	<a href="#">Übung zu 22310 Raffinerietechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Rauch, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.107 Teilleistung: Reaktionskinetik [T-CIWVT-108821]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104283 - Reaktionskinetik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22106	<a href="#">Reaktionskinetik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Müller
WS 19/20	22107	<a href="#">Übungen Reaktionskinetik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.108 Teilleistung: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [T-CIWVT-108815]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104277 - Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	10	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22122	<a href="#">Chemische Verfahrenstechnik II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kraushaar-Czarnetzki
WS 19/20	22123	<a href="#">Übung und Repetitorium zu 22122 und 22125</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Kraushaar-Czarnetzki
WS 19/20	22125	<a href="#">Heterogene Katalyse I</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Kraushaar-Czarnetzki

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.109 Teilleistung: Rheologie Disperser Systeme [T-CIWVT-108963]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104391 - Rheologie Disperser Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22922	<a href="#">Rheologie disperser Systeme</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**Anmerkungen**

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.



**T****6.110 Teilleistung: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [T-CIWVT-108886]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104331 - Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22922	<a href="#">Rheologie disperser Systeme</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Willenbacher
SS 2020	22968	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Oelschlaeger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.111 Teilleistung: Rheologie und Rheometrie [T-CIWVT-108881]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104326 - Rheologie und Rheometrie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22949	<a href="#">Rheometrie und Rheologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.112 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [T-CIWVT-108891]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104336 - Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22916	<a href="#">Stabilität disperser Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Oelschlaeger, Willenbacher
SS 2020	22922	<a href="#">Rheologie disperser Systeme</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Willenbacher
SS 2020	22968	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Oelschlaeger

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.113 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [T-CIWVT-108890]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104335 - Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22924	<a href="#">Rheologie von Polymeren</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Willenbacher
SS 2020	22949	<a href="#">Rheometrie und Rheologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hochstein

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.114 Teilleistung: Rheologie von Polymeren [T-CIWVT-108884]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104329 - Rheologie von Polymeren](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22924	<a href="#">Rheologie von Polymeren</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.115 Teilleistung: Seminar Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-108492]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
0

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22409	<a href="#">Übung zu 22410 Biotechnologische Stoffproduktion</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Syldatk
SS 2020	22410	<a href="#">Biotechnologische Stoffproduktion</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Syldatk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleitung nach § 4 Abs. 3 SPO:

Vortrag im Rahmen des Seminars ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

**Voraussetzungen**

keine

**T****6.116 Teilleistung: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion [T-CIWVT-109129]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104257 - Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22248	<a href="#">Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion</a>	3 SWS	Block (B)	Wittner, und Mitarbeiter

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.117 Teilleistung: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [T-CIWVT-108912]****Verantwortung:** Prof. Jürgen Schmidt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104352 - Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22308	<a href="#">Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Schmidt

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

The examination is an oral examination with a duration of about 30 minutes (section 4 subsection 2 number 2 SPO).



T

**6.118 Teilleistung: Solare Prozesstechnik [T-CIWVT-108934]**

**Verantwortung:** Dr. Martina Neises-von Puttkamer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104368 - Solare Prozesstechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22848	<a href="#">Solare Prozesstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Neises-von Puttkamer
SS 2020	22849	<a href="#">Übung zu 22848 Solare Prozesstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Neises-von Puttkamer

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.119 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse [T-CIWVT-108822]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum](#)  
[M-CIWVT-104489 - Sol-Gel-Prozesse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22110	<a href="#">Sol-Gel Prozesse</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.120 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse Praktikum [T-CIWVT-108823]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22111	<a href="#">Praktikum zu 22110 Sol-Gel-Prozesse</a>	1 SWS	Praktikum (P)	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.121 Teilleistung: Stabilität disperser Systeme [T-CIWVT-108885]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104330 - Stabilität disperser Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22916	<a href="#">Stabilität disperser Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Oelschlaeger, Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.122 Teilleistung: Statistische Thermodynamik [T-CIWVT-106098]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103059 - Statistische Thermodynamik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.123 Teilleistung: Stoffübertragung II [T-CIWVT-108935]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104369 - Stoffübertragung II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22817	<a href="#">Stoffübertragung II</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Schabel
WS 19/20	22818	<a href="#">Übung zu 22817 Stoffübertragung II</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Schabel, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.124 Teilleistung: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen  
Feuerungssystemen [T-CIWVT-108834]****Verantwortung:** Prof. Dr. Horst Büchner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104294 - Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22515	<a href="#">Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen</a>	2 SWS	Block-Vorlesung (BV)	Büchner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.125 Teilleistung: Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108874]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104322 - Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22962	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht-Newtonscher Fluide	2 SWS	Vorlesung (V)	Hochstein
SS 2020	22927	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	2 SWS	Vorlesung (V)	Hochstein

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine



T

**6.126 Teilleistung: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [T-CIWVT-108842]****Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104302 - Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22615	<a href="#">Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Abbt-Braun

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.127 Teilleistung: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [T-CIWVT-108830]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104290 - Technical Systems for Thermal Waste Treatment](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22516	<a href="#">Technical Systems for Thermal Waste Treatment</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kolb

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

Die Exkursion ist ein prüfungsrelevantes Element der Vorlesung

**T****6.128 Teilleistung: Technologieorientierte Unternehmensgründung –  
Informationen für angehende Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis [T-  
CIWVT-110580]****Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105210 - Technologieorientierte Unternehmensgründung – Informationen für angehende  
Gründer und Erfolgsberichte aus der Praxis](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22903	<a href="#">Technologieorientierte Unternehmensgründung - Informationen für Gründer und Berichte aus der Praxis</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Willenbacher, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.129 Teilleistung: Term Paper 'International Sanitary Engineering' [T-BGU-109265]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stephan Fuchs  
Dr.-Ing. Tobias Morck

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Bestandteil von:** [M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
1

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	6223902	<a href="#">International Sanitary Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Fuchs, Morck

**Erfolgskontrolle(n)**

Präsentation, ca. 15 min., Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkungen**

keine

**T 6.130 Teilleistung: Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung [T-CIWVT-106108]**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103074 - Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
SS 2020	22514	<a href="#">Theorie turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Zarzalıs

**Voraussetzungen**  
Keine

T

**6.131 Teilleistung: Thermische Transportprozesse [T-CIWVT-106034]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22824	<a href="#">Thermische Transportprozesse (MA)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kind, Schabel, Wetzel
SS 2020	22825	<a href="#">Übung zu 22824 Thermische Transportprozesse</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Kind, Wetzel, Schabel, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik SPO 2016.

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.132 Teilleistung: Thermische Trennverfahren II [T-CIWVT-108926]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104365 - Thermische Trennverfahren II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22812	<a href="#">Thermische Trennverfahren II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kind
WS 19/20	22813	<a href="#">Übungen zu 22812 Thermische Trennverfahren II</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kind

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO Master 2016.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.133 Teilleistung: Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme [T-CIWVT-108924]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104363 - Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22022	<a href="#">Partikel- und Thermodynamik disperser Systeme - Vorlesung und Übung</a>	3 SWS	Block (B)	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine



T

**6.134 Teilleistung: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [T-CIWVT-108921]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104360 - Thermodynamik der Phasengleichgewichte](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22016	<a href="#">Thermodynamik der Phasengleichgewichte</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.135 Teilleistung: Thermodynamik III [T-CIWVT-106033]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
 6

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22008	<a href="#">Thermodynamik III</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Enders
WS 19/20	22009	<a href="#">Übungen zu Thermodynamik III (22008)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Enders, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

**Voraussetzungen**

keine

**T****6.136 Teilleistung: Transport and Storage of Chemical Energy Carriers [T-CIWVT-110916]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105406 - Transport and Storage of Chemical Energy Carriers](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22332	<a href="#">Transport and Storage of Chemical Energy Carriers (ENTECH)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kolb

T

**6.137 Teilleistung: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [T-CIWVT-108936]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104370 - Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22811	<a href="#">Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Schabel
WS 19/20	22821	<a href="#">Übung zu 22811 Trocknungstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Schabel, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.138 Teilleistung: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [T-CIWVT-108923]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Türk  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104362 - Überkritische Fluide und deren Anwendungen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22021	<a href="#">Überkritische Fluide und deren Anwendungen</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Türk

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.139 Teilleistung: Vakuumtechnik [T-CIWVT-109154]****Verantwortung:** Dr. Christian Day**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104478 - Vakuumtechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22033	<a href="#">Übung zu Vakuumtechnik (22034)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Day, Varoutis
WS 19/20	22034	<a href="#">Vakuumtechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Day

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.140 Teilleistung: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [T-CIWVT-106107]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103073 - Verarbeitung nanoskaliger Partikel](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22921	<a href="#">Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikelsysteme</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Nirschl

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.141 Teilleistung: Verbrennung und Umwelt [T-CIWVT-108835]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104295 - Verbrennung und Umwelt](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22507	<a href="#">Verbrennung und Umwelt</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Trimis

**Voraussetzungen**

Keine



T

**6.142 Teilleistung: Verbrennungstechnisches Praktikum [T-CIWVT-108873]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104321 - Verbrennungstechnisches Praktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22542	<a href="#">Verbrennungstechnisches Praktikum</a>	3 SWS	Praktikum (P)	Zarzalıs, Trimis, Harth

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**Anmerkungen**

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: [stefan.harth@kit.edu](mailto:stefan.harth@kit.edu)

**T 6.143 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [T-CIWVT-108995]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104420 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22210	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (ehem. LVT)</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Wittner

**Erfolgskontrolle(n)**  
 Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**  
 Keine

**T 6.144 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [T-CIWVT-108996]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22210	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (ehem. LVT)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Karbstein

**Erfolgskontrolle(n)**  
 Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

**Voraussetzungen**  
 Keine

T

**6.145 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [T-CIWVT-108997]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Nicolaus Dahmen  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104422 - Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22323	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dahmen
WS 19/20	22324	<a href="#">Übung zu 22323 Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Dahmen
SS 2020	22323	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Dahmen, Sauer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.146 Teilleistung: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [T-CIWVT-108961]

**Verantwortung:** Jürgen Dahlhaus

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104389 - Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22820	<a href="#">Verfahrensentwicklung in der chemischen Industrie (BASF AG Ludwigshafen, 3-tägig s. Aushang)</a>	2 SWS	Block (B)	Dalhaus

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

### Voraussetzungen

Keine

### Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

### Anmerkungen

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

**T****6.147 Teilleistung: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [T-CIWVT-108910]****Verantwortung:** Manfred Nagel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104351 - Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22941	<a href="#">Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (Blockvorlesung der Evonik Industries AG)</a>	2 SWS	Block (B)	Nagel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.148 Teilleistung: Wärmeübertrager [T-CIWVT-108937]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104371 - Wärmeübertrager](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22807	<a href="#">Wärmeübertrager</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Wetzel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.149 Teilleistung: Wärmeübertragung II [T-CIWVT-106067]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103051 - Wärmeübertragung II](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22809	<a href="#">Wärmeübertragung II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Wetzel, Dietrich
WS 19/20	22810	<a href="#">Übungen zu Wärmeübertragung II</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Wetzel, Dietrich

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine



T

**6.150 Teilleistung: Wasserbeurteilung [T-CIWVT-108841]****Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104301 - Wasserbeurteilung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22603	<a href="#">Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Abbt-Braun
WS 19/20	22604	<a href="#">Übungen und Demonstration zu 22603 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Abbt-Braun, Horn, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**T****6.151 Teilleistung: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [T-CIWVT-108836]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104296 - Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22508	<a href="#">Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Trimis

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.152 Teilleistung: Wastewater Treatment Technologies [T-BGU-109948]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stephan Fuchs  
Dr.-Ing. Tobias Morck

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Bestandteil von:** [M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	6223901	<a href="#">Municipal Wastewater Treatment</a>	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Morck
WS 19/20	6223902	<a href="#">International Sanitary Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Fuchs, Morck

**Erfolgskontrolle(n)**

schriftliche Prüfung, 60 min.

**Voraussetzungen**

Die Studienleistung Term paper 'International Sanitary Engineering' (T-BGU-109265) muss bestanden sein.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-BGU-109265 - Term Paper 'International Sanitary Engineering'](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkungen**

keine

T

**6.153 Teilleistung: Water Technology [T-CIWVT-106802]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22621	<a href="#">Water Technology</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Horn
WS 19/20	22622	<a href="#">Excercises to Water Technology</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Horn, und Mitarbeiter

T

**6.154 Teilleistung: Wirbelschichttechnik [T-CIWVT-108832]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104292 - Wirbelschichttechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	22303	<a href="#">Wirbelschichttechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Rauch

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.155 Teilleistung: Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten [T-CIWVT-108962]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104390 - Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	22553	<a href="#">Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten</a>	1 SWS	Block (B)	Stapf, und Mitarbeiter

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.