

# Modulhandbuch Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Master (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2016

Wintersemester 2025/26

Stand 03.09.2025

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN UND VERFAHRENSTECHNIK



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Information</b>	<b>8</b>
1.1. Studiengangdetails	8
1.2. Qualifikationsziele	8
1.3. Zulassungs-/Zugangsvoraussetzungen	8
1.4. Ansprechpersonen	9
1.5. Studien- und Prüfungsordnung	9
1.6. Organisatorisches	9
<b>2. Studienplan</b>	<b>10</b>
<b>3. Module in englischer Sprache</b>	<b>12</b>
<b>4. Aufbau des Studiengangs</b>	<b>13</b>
4.1. Masterarbeit	13
4.2. Erweiterte Grundlagen	13
4.3. Technisches Ergänzungsfach	14
4.4. Vertiefungsfach I	19
4.4.1. Angewandte Rheologie	20
4.4.2. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	21
4.4.3. Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	22
4.4.4. Chemische Verfahrenstechnik	23
4.4.5. Energieverfahrenstechnik	24
4.4.6. Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik	24
4.4.7. Gas-Partikel-Systeme	25
4.4.8. Lebensmittelverfahrenstechnik	25
4.4.9. Modellierung und Simulation	26
4.4.10. Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie	27
4.4.11. Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe	28
4.4.12. Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	29
4.4.13. Regelungstechnik und Systemdynamik	30
4.4.14. Thermische Verfahrenstechnik	31
4.4.15. Technische Thermodynamik	32
4.4.16. Umweltschutzverfahrenstechnik	33
4.4.17. Verbrennungstechnik	33
4.4.18. Wassertechnologie	34
4.5. Berufspraktikum	34
<b>5. Module</b>	<b>35</b>
5.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - M-CIWVT-105407	35
5.2. Advanced Methods in Nonlinear Process Control - M-CIWVT-106715	37
5.3. Alternative Protein Technologies - M-CIWVT-106661	38
5.4. Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme - M-CIWVT-106823	39
5.5. Auslegung von Mikroreaktoren - M-CIWVT-104286	40
5.6. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - M-ETIT-100377	41
5.7. Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis - M-ETIT-107005	42
5.8. Berufspraktikum - M-CIWVT-104527	43
5.9. Biobasierte Kunststoffe - M-CIWVT-104570	45
5.10. Biofilm Systems - M-CIWVT-103441	46
5.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489	47
5.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490	49
5.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491	51
5.14. Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren - M-CIWVT-103065	52
5.15. Bioprocess Development - M-CIWVT-106297	53
5.16. Bioprocess Scale-up - M-CIWVT-106837	55
5.17. Bioreaktorentwicklung - M-CIWVT-106595	57
5.18. Biosensors - M-CIWVT-106838	58
5.19. Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe - M-CIWVT-105295	59
5.20. Brennstofftechnik - M-CIWVT-104289	60
5.21. C1-Biotechnologie - M-CIWVT-106816	61
5.22. Chemical Hydrogen Storage - M-CIWVT-106566	62
5.23. Chemische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-104281	63
5.24. Chem-Plant - M-CIWVT-104461	64
5.25. Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab - M-MATH-106634	65

5.26. Computer-Aided Reactor Design - M-CIWVT-106809 .....	66
5.27. Cryogenic Engineering - M-CIWVT-104356 .....	67
5.28. Data-Based Modeling and Control - M-CIWVT-106319 .....	68
5.29. Datenanalyse und Statistik - M-CIWVT-104345 .....	69
5.30. Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - M-CIWVT-106835 .....	70
5.31. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - M-CIWVT-105206 .....	71
5.32. Digital Design in Process Engineering - M-CIWVT-105782 .....	72
5.33. Digitalisierung in der Partikeltechnik - M-CIWVT-104973 .....	73
5.34. Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - M-CIWVT-107037 .....	74
5.35. Einführung in die Rheologie - M-CHEMBIO-107519 .....	76
5.36. Einführung in die Sensorik - M-CIWVT-105933 .....	77
5.37. Electrocatalysis - M-ETIT-105883 .....	78
5.38. Electromagnetic Energy in Process Engineering - M-CIWVT-107566 .....	79
5.39. Elektrobiotechnologie - M-CIWVT-106518 .....	81
5.40. Elektrochemie - M-CHEMBIO-106697 .....	83
5.41. Energietechnik - M-CIWVT-104293 .....	84
5.42. Energieträger aus Biomasse - M-CIWVT-104288 .....	85
5.43. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - M-CIWVT-104388 .....	86
5.44. Environmental Biotechnology - M-CIWVT-104320 .....	87
5.45. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702 .....	88
5.46. Estimator and Observer Design - M-CIWVT-106320 .....	89
5.47. Extrusion Technology in Food Processing - M-CIWVT-105996 .....	90
5.48. Fest Flüssig Trennung - M-CIWVT-104342 .....	91
5.49. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - M-CIWVT-104266 .....	92
5.50. Fundamentals of Water Quality - M-CIWVT-103438 .....	93
5.51. Gas-Partikel-Messtechnik - M-CIWVT-104337 .....	94
5.52. Gas-Partikel-Trennverfahren - M-CIWVT-104340 .....	95
5.53. Grenzflächenthermodynamik - M-CIWVT-103063 .....	96
5.54. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - M-CIWVT-104886 .....	97
5.55. Grundlagen der Lebensmittelchemie - M-CHEMBIO-104620 .....	98
5.56. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720 .....	99
5.57. Grundlagen der Verbrennungstechnik - M-CIWVT-103069 .....	100
5.58. Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika - M-CIWVT-106563 .....	101
5.59. Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen - M-CIWVT-107025 .....	102
5.60. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - M-CIWVT-103075 .....	103
5.61. Industrial Wastewater Treatment - M-CIWVT-105903 .....	104
5.62. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - M-CIWVT-105412 .....	105
5.63. Industrielle Biokatalyse - M-CIWVT-106678 .....	106
5.64. Industrielle Bioprozesse - M-CIWVT-106501 .....	108
5.65. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - M-CIWVT-104397 .....	109
5.66. Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials - M-CIWVT-105993 .....	111
5.67. Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - M-CIWVT-106676 .....	112
5.68. Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme - M-CIWVT-106526 .....	113
5.69. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - M-CIWVT-104354 .....	115
5.70. Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger - M-CIWVT-107131 .....	116
5.71. Katalytische Mikroreaktoren - M-CIWVT-104451 .....	117
5.72. Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum - M-CIWVT-104491 .....	118
5.73. Katalytische Verfahren der Gastechnik - M-CIWVT-104287 .....	119
5.74. Kinetik und Katalyse - M-CIWVT-104383 .....	120
5.75. Kommerzielle Biotechnologie - M-CIWVT-104273 .....	121
5.76. Kreislaufwirtschaft - M-CIWVT-106881 .....	122
5.77. Liquid Transportation Fuels - M-CIWVT-105200 .....	123
5.78. Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung - M-CIWVT-106314 .....	124
5.79. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler - M-CIWVT-104353 .....	125
5.80. Membrane Materials & Processes Research Masterclass - M-CIWVT-106529 .....	126
5.81. Membrane Technologies in Water Treatment - M-CIWVT-105380 .....	127
5.82. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104490 .....	129
5.83. Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum - M-CIWVT-104450 .....	130
5.84. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - M-CIWVT-104297 .....	131
5.85. Mikrofluidik - M-CIWVT-104350 .....	132
5.86. Mikrofluidik mit Fallstudien - M-CIWVT-105205 .....	133
5.87. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - M-CIWVT-104395 .....	134

5.88. Mischen, Rühren, Agglomeration - M-CIWVT-105399 .....	135
5.89. Modeling Wastewater Treatment Processes - M-BGU-106113 .....	136
5.90. Modellbildung elektrochemischer Systeme - M-ETIT-100508 .....	137
5.91. Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-106832 .....	138
5.92. Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering - M-CIWVT-107149 .....	139
5.93. Modul Masterarbeit - M-CIWVT-104526 .....	140
5.94. Nanopartikel - Struktur und Funktion - M-CIWVT-104339 .....	141
5.95. NMR im Ingenieurwesen - M-CIWVT-104401 .....	142
5.96. NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse - M-CIWVT-105890 .....	143
5.97. Nonlinear Process Control - M-CIWVT-106316 .....	144
5.98. Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - M-CIWVT-107076 .....	145
5.99. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932 .....	147
5.100. Numerische Strömungssimulation - M-CIWVT-103072 .....	148
5.101. Optimal and Model Predictive Control - M-CIWVT-106317 .....	149
5.102. Paralleles Rechnen - M-MATH-101338 .....	150
5.103. Partikeltechnik - M-CIWVT-104378 .....	151
5.104. Physical Foundations of Cryogenics - M-CIWVT-103068 .....	152
5.105. Polymerthermodynamik - M-CIWVT-106882 .....	153
5.106. Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition - M-CIWVT-105891 .....	154
5.107. Practical Course in Water Technology - M-CIWVT-103440 .....	155
5.108. Principles of Constrained Static Optimization - M-CIWVT-106313 .....	157
5.109. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718 .....	158
5.110. Prozess- und Anlagentechnik - M-CIWVT-104374 .....	160
5.111. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - M-ETIT-105594 .....	162
5.112. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-103066 .....	164
5.113. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - M-CIWVT-104291 .....	165
5.114. Reactor Modeling with CFD - M-CIWVT-106537 .....	166
5.115. Reaktionskinetik - M-CIWVT-104283 .....	167
5.116. Regelung verteilt-parametrischer Systeme - M-CIWVT-106318 .....	168
5.117. Rheologie Disperser Systeme - M-CIWVT-104391 .....	169
5.118. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - M-CIWVT-104331 .....	170
5.119. Rheologie von Polymeren - M-CIWVT-104329 .....	172
5.120. Seminar - M-MATH-103276 .....	173
5.121. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis - M-CIWVT-105932 .....	174
5.122. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - M-CIWVT-104352 .....	175
5.123. Simulationstechnik - M-CIWVT-107038 .....	176
5.124. Single-Cell Technologies - M-CIWVT-106564 .....	178
5.125. Sol-Gel-Prozesse - M-CIWVT-104489 .....	179
5.126. Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum - M-CIWVT-104284 .....	180
5.127. Stabilität disperser Systeme - M-CIWVT-104330 .....	181
5.128. Statistische Thermodynamik - M-CIWVT-103059 .....	182
5.129. Stoffübertragung II - M-CIWVT-104369 .....	183
5.130. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - M-CIWVT-104294 .....	184
5.131. Students Innovation Lab - M-CIWVT-106017 .....	185
5.132. Thermische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-107039 .....	187
5.133. Thermische Verfahrenstechnik III - M-CIWVT-107040 .....	188
5.134. Thermodynamik III - M-CIWVT-103058 .....	189
5.135. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - M-CIWVT-104370 .....	190
5.136. Vakuumtechnik - M-CIWVT-104478 .....	191
5.137. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - M-CIWVT-103073 .....	192
5.138. Verbrennung und Umwelt - M-CIWVT-104295 .....	193
5.139. Verbrennungstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104321 .....	194
5.140. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - M-CIWVT-104422 .....	195
5.141. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen - M-CIWVT-106698 .....	196
5.142. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen - M-CIWVT-106699 .....	197
5.143. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - M-CIWVT-104351 .....	198
5.144. Wärmeübertrager - M-CIWVT-104371 .....	199
5.145. Wärmeübertragung II - M-CIWVT-103051 .....	200
5.146. Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs - M-MACH-107278 .....	201
5.147. Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung - M-MACH-107277 .....	202
5.148. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - M-CIWVT-104296 .....	203
5.149. Wastewater Treatment Technologies - M-BGU-104917 .....	205

5.150. Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation - M-CIWVT-106680	207
5.151. Water Technology - M-CIWVT-103407	208
5.152. Wirbelschichttechnik - M-CIWVT-104292	209
<b>6. Teilleistungen</b>	<b>210</b>
6.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination - T-CIWVT-110902	210
6.2. Advanced Methods in Nonlinear Process Control - T-CIWVT-113490	211
6.3. Alternative Protein Technologies - T-CIWVT-113429	212
6.4. Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme - T-CIWVT-113692	213
6.5. Auslegung von Mikroreaktoren - T-CIWVT-108826	214
6.6. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - T-ETIT-100704	215
6.7. Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis - T-ETIT-113986	216
6.8. Berufspraktikum - T-CIWVT-109276	217
6.9. Biobasierte Kunststoffe - T-CIWVT-109369	218
6.10. Biofilm Systems - T-CIWVT-106841	219
6.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966	220
6.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967	221
6.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968	222
6.14. Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren - T-CIWVT-106029	223
6.15. Bioprocess Development - T-CIWVT-112766	224
6.16. Bioprocess Scale-up - T-CIWVT-113712	225
6.17. Bioreaktorentwicklung - T-CIWVT-113315	226
6.18. Biosensors - T-CIWVT-113714	227
6.19. Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe - T-CIWVT-113237	228
6.20. Brennstofftechnik - T-CIWVT-108829	229
6.21. C1-Biotechnologie mündliche Prüfung - T-CIWVT-113677	230
6.22. C1-Biotechnologie Präsentation - T-CIWVT-113678	231
6.23. Chemical Hydrogen Storage - T-CIWVT-113234	232
6.24. Chemische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-108817	233
6.25. Chem-Plant - T-CIWVT-109127	234
6.26. Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab - T-MATH-113373	235
6.27. Computer-Aided Reactor Design - T-CIWVT-113667	236
6.28. Cryogenic Engineering - T-CIWVT-108915	237
6.29. Data-Based Modeling and Control - T-CIWVT-112827	238
6.30. Datenanalyse und Statistik - T-CIWVT-108900	239
6.31. Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt - T-CIWVT-113708	240
6.32. Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung - T-CIWVT-113709	241
6.33. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - T-CIWVT-110571	242
6.34. Digital Design in Process Engineering - Laboratory - T-CIWVT-111582	243
6.35. Digital Design in Process Engineering - Oral Examination - T-CIWVT-111583	244
6.36. Digitalisierung in der Partikeltechnik - T-CIWVT-110111	245
6.37. Digitalisierung in der Partikeltechnik - Projektarbeit - T-CIWVT-114694	246
6.38. Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung - T-CIWVT-114106	247
6.39. Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung - T-CIWVT-114105	248
6.40. Einführung in die Rheologie - T-CHEMBIO-114734	249
6.41. Einführung in die Sensorik mit Praktikum - T-CIWVT-109128	250
6.42. Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106149	251
6.43. Electrocatalysis - T-ETIT-111831	252
6.44. Electromagnetic Energy in Process Engineering - Oral Exam - T-CIWVT-114829	253
6.45. Elektrobiotechnologie - T-CIWVT-113148	254
6.46. Elektrobiotechnologie Seminar - T-CIWVT-113829	255
6.47. Elektrochemie - T-CHEMBIO-109773	256
6.48. Energietechnik - T-CIWVT-108833	257
6.49. Energieträger aus Biomasse - T-CIWVT-108828	258
6.50. Entrepreneurship - T-WIWI-102864	259
6.51. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - T-CIWVT-108960	260
6.52. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag - T-CIWVT-111010	261
6.53. Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835	262
6.54. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228	263
6.55. Estimator and Observer Design - T-CIWVT-112828	264
6.56. Excercises: Membrane Technologies - T-CIWVT-113235	265
6.57. Excursions: Water Supply - T-CIWVT-110866	266

6.58. Extrusion Technology in Food Processing - T-CIWVT-112174 .....	267
6.59. Fest Flüssig Trennung - T-CIWVT-108897 .....	268
6.60. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - T-CIWVT-108805 .....	269
6.61. Fundamentals of Water Quality - T-CIWVT-106838 .....	270
6.62. Gas-Partikel-Messtechnik - T-CIWVT-108892 .....	271
6.63. Gas-Partikel-Trennverfahren - T-CIWVT-108895 .....	272
6.64. Grenzflächenthermodynamik - T-CIWVT-106100 .....	273
6.65. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - T-MACH-102111 .....	274
6.66. Grundlagen der Lebensmittelchemie - T-CHEMBIO-109442 .....	275
6.67. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235 .....	276
6.68. Grundlagen der Verbrennungstechnik - T-CIWVT-106104 .....	277
6.69. Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika - T-CIWVT-113230 .....	278
6.70. Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen - T-CIWVT-114085 .....	279
6.71. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - T-CIWVT-106109 .....	280
6.72. Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course - T-MACH-112159 .....	281
6.73. Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement - T-MACH-110923 .....	282
6.74. Industrial Wastewater Treatment - T-CIWVT-111861 .....	283
6.75. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - T-CIWVT-110935 .....	284
6.76. Industrielle Biokatalyse - T-CIWVT-113432 .....	285
6.77. Industrielle Bioprozesse - T-CIWVT-113120 .....	286
6.78. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - T-CIWVT-108980 .....	287
6.79. Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien - T-CIWVT-113226 .....	288
6.80. Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker - T-CIWVT-112201 .....	289
6.81. Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials - T-CIWVT-112170 .....	290
6.82. Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - T-CIWVT-113436 .....	291
6.83. Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite - T-CIWVT-113435 .....	292
6.84. Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme - T-CIWVT-113149 .....	293
6.85. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - T-CIWVT-108914 .....	294
6.86. Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger - T-CIWVT-114167 .....	295
6.87. Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109087 .....	296
6.88. Katalytische Verfahren der Gastechnik - T-CIWVT-108827 .....	297
6.89. Kinetik und Katalyse - T-CIWVT-106032 .....	298
6.90. Kommerzielle Biotechnologie - T-CIWVT-108811 .....	299
6.91. Kreislaufwirtschaft - T-CIWVT-113815 .....	300
6.92. Liquid Transportation Fuels - T-CIWVT-111095 .....	301
6.93. Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung - T-CIWVT-112812 .....	302
6.94. Masterarbeit - T-CIWVT-109275 .....	303
6.95. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler - T-CIWVT-108146 .....	304
6.96. Membrane Materials & Processes Research Masterclass - T-CIWVT-113153 .....	305
6.97. Membrane Technologies in Water Treatment - T-CIWVT-113236 .....	306
6.98. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109086 .....	307
6.99. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - T-CIWVT-108837 .....	308
6.100. Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192 .....	309
6.101. Mikrofluidik - T-CIWVT-108909 .....	310
6.102. Mikrofluidik - Fallstudien - T-CIWVT-110549 .....	311
6.103. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - T-CIWVT-108977 .....	312
6.104. Mischen, Rühren, Agglomeration - T-CIWVT-110895 .....	313
6.105. Modeling Wastewater Treatment Processes - T-BGU-112371 .....	314
6.106. Modellbildung elektrochemischer Systeme - T-ETIT-100781 .....	315
6.107. Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-113702 .....	316
6.108. Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering - T-CIWVT-114168 .....	317
6.109. Nanopartikel - Struktur und Funktion - T-CIWVT-108894 .....	318
6.110. NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-108984 .....	319
6.111. NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse - T-CIWVT-111843 .....	320
6.112. Nonlinear Process Control - T-CIWVT-112824 .....	321
6.113. Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - T-CIWVT-114118 .....	322
6.114. Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite - T-CIWVT-114117 .....	323
6.115. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902 .....	324
6.116. Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035 .....	325
6.117. Optimal and Model Predictive Control - T-CIWVT-112825 .....	326
6.118. Paralleles Rechnen - T-MATH-102271 .....	327
6.119. Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028 .....	328

6.120. Physical Foundations of Cryogenics - T-CIWVT-106103 .....	329
6.121. Polymerthermodynamik - T-CIWVT-113796 .....	330
6.122. Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition - T-CIWVT-111841 .....	331
6.123. Practical Course in Water Technology - T-CIWVT-106840 .....	332
6.124. Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering - T-CIWVT-110903 .....	333
6.125. Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition - T-CIWVT-111842 .....	334
6.126. Practical on Electromagnetic Energy in Process Engineering - T-CIWVT-114830 .....	335
6.127. Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109181 .....	336
6.128. Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106148 .....	337
6.129. Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109182 .....	338
6.130. Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-109144 .....	339
6.131. Principles of Constrained Static Optimization - T-CIWVT-112811 .....	340
6.132. Prozess- und Anlagentechnik Klausur - T-CIWVT-106150 .....	341
6.133. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - T-ETIT-111214 .....	342
6.134. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-106101 .....	343
6.135. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - T-CIWVT-108831 .....	344
6.136. Reactor Modeling with CFD - T-CIWVT-113224 .....	345
6.137. Reaktionskinetik - T-CIWVT-108821 .....	346
6.138. Regelung verteilt-parametrischer Systeme - T-CIWVT-112826 .....	347
6.139. Rheologie Disperser Systeme - T-CIWVT-108963 .....	348
6.140. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - T-CIWVT-108886 .....	349
6.141. Rheologie von Polymeren - T-CIWVT-108884 .....	350
6.142. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion - T-CIWVT-109129 .....	351
6.143. Seminar Mathematik - T-MATH-106541 .....	352
6.144. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - T-CIWVT-108912 .....	353
6.145. SIL Entrepreneurship Projekt - T-WIWI-110166 .....	354
6.146. Simulationstechnik - Prüfung - T-CIWVT-114104 .....	355
6.147. Simulationstechnik - Vorleistung - T-CIWVT-114141 .....	356
6.148. Single-Cell Technologies - T-CIWVT-113231 .....	357
6.149. Sol-Gel-Prozesse - T-CIWVT-108822 .....	358
6.150. Sol-Gel-Prozesse Praktikum - T-CIWVT-108823 .....	359
6.151. Stabilität disperser Systeme - T-CIWVT-108885 .....	360
6.152. Statistische Thermodynamik - T-CIWVT-106098 .....	361
6.153. Stoffübertragung II - T-CIWVT-108935 .....	362
6.154. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - T-CIWVT-108834 .....	363
6.155. Thermische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-114107 .....	364
6.156. Thermische Verfahrenstechnik III - T-CIWVT-114108 .....	365
6.157. Thermodynamik III - T-CIWVT-106033 .....	366
6.158. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - T-CIWVT-108936 .....	367
6.159. Vakuumtechnik - T-CIWVT-109154 .....	368
6.160. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - T-CIWVT-106107 .....	369
6.161. Verbrennung und Umwelt - T-CIWVT-108835 .....	370
6.162. Verbrennungstechnisches Praktikum - T-CIWVT-108873 .....	371
6.163. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - T-CIWVT-108997 .....	372
6.164. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen - T-CIWVT-113476 .....	373
6.165. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen - T-CIWVT-113477 .....	374
6.166. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - T-CIWVT-108910 .....	375
6.167. Wärmeübertrager - T-CIWVT-108937 .....	376
6.168. Wärmeübertragung II - T-CIWVT-106067 .....	377
6.169. Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs - T-MACH-112942 .....	378
6.170. Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung - T-MACH-110957 .....	379
6.171. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - T-CIWVT-108836 .....	380
6.172. Wastewater Treatment Technologies - T-BGU-109948 .....	381
6.173. Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation - T-CIWVT-113433 .....	382
6.174. Water Technology - T-CIWVT-106802 .....	383
6.175. Wirbelschichttechnik - T-CIWVT-108832 .....	384
<b>7. Anhang .....</b>	<b>385</b>
7.1. Begriffsdefinitionen .....	385

# 1 Allgemeine Information

## 1.1 Studiengangdetails

<b>KIT-Fakultät</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Akademischer Grad</b>	Master of Science (M.Sc.)
<b>Prüfungsordnung Version</b>	2016
<b>Regelstudienzeit</b>	4 Semester
<b>Maximale Studiendauer</b>	8 Semester
<b>Leistungspunkte</b>	120
<b>Sprache</b>	Deutsch, Teilweise Englisch
<b>Berechnungsschema</b>	Gewichteter Durchschnitt nach Leistungspunkten
<b>Weitere Informationen</b>	<p>Link zum Studiengang  <a href="http://www.ciw.kit.edu">www.ciw.kit.edu</a></p> <p>Fakultät  <a href="https://www.ciw.kit.edu/1629.php">https://www.ciw.kit.edu/1629.php</a></p> <p>Dienstleistungseinheit Studium und Lehre  <a href="https://www.sle.kit.edu/vorstudium/master-chemieingenieurwesen-verfahrenstechnik.php">https://www.sle.kit.edu/vorstudium/master-chemieingenieurwesen-verfahrenstechnik.php</a></p>

## 1.2 Qualifikationsziele

Im Masterstudium Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen werden vertiefte und umfangreiche ingenieurwissenschaftliche sowie mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse mit Schwerpunkt chemischer Verfahrenstechnik, Produktgestaltung und Anlagentechnik in Theorie und Praxis vermittelt. Die Absolventinnen und Absolventen werden so zu wissenschaftlicher Arbeit und verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt. Chemieingenieurinnen und Chemieingenieure leisten einen entscheidenden Beitrag zur Entwicklung technisch umsetzbarer Ansätze auf dem Weg in die klimaneutrale Gesellschaft unter weitgehender Schließung von Stoffkreisläufen.

Im Pflichtprogramm und Wahlpflichtprogramm erwerben die Studierenden ein gegenüber dem Bachelorstudium wesentlich erweitertes und vertieftes 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 und in einer wissenschaftlichen Monographie niederschreiben 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.

## 1.3 Zulassungs-/Zugangsvoraussetzungen

Ob eine Zulassung möglich ist, hängt von deinen akademischen Vorkenntnissen ab, also von den Inhalten des absolvierten Bachelorstudiums. Folgende Studienleistungen müssen aus dem vorherigen Studium nachgewiesen werden:

- Mathematische Grundlagen und Programmieren 20 LP
- Naturwissenschaftliche Grundlagen 15 LP
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 24 LP
- Thermodynamik und Transportprozesse 20 LP
- Verfahrenstechnische Grundlagen 12 LP
- Bachelor Thesis oder Vergleichbares 12 LP

Fehlen in maximal zwei dieser Bereiche insgesamt bis zu 15 LP, ist eine Zulassung unter der Auflage möglich, dass die fehlenden Leistungen innerhalb der ersten drei Mastersemester nachgeholt werden. Nähere Einzelheiten zur Bewerbung sind in der Zugangssatzung aufgeführt.

[https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2021\\_AB\\_023.pdf](https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2021_AB_023.pdf)

## 1.4 Ansprechpersonen

- Studiendekan: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
- Fachstudienberatung: Dr.-Ing. Barbara Freudig
- Masterprüfungsausschuss
  - Vorsitzender Prof. Dr. Reinhard Rauch
  - Prüfungssekretariat Marion Gärtner
  - <https://www.ciw.kit.edu/mpa.php>
- Aktuelle Informationen zu den Studiengängen sowie Termine für Informationsveranstaltungen sind auf den Webseiten der Fakultät zu finden.  
<http://www.ciw.kit.edu/studium.php>

## 1.5 Studien- und Prüfungsordnung

Rechtsgrundlage für den Studiengang sowie alle Prüfungen im Studiengang ist die „Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“ vom 10. Mai 2016, geändert am 24. Februar 2020.

[https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2016\\_AB\\_031.pdf](https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2016_AB_031.pdf)

## 1.6 Organisatorisches

### Anerkennung von Leistungen gemäß § 19 SPO

Einen Antrag auf Anerkennung von Leistungen, die

- An einer anderen Hochschule
- im Ausland
- im Rahmen des Mastervorzugs

erbracht wurden oder auf Anrechnung von Leistungen, die außerhalb des Hochschulsystems erbracht wurden,

können innerhalb eines Semesters beim Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) gestellt werden. Dort wird gegebenenfalls nach Rücksprache mit dem Fachvertreter festgestellt, ob die Leistung gleichwertig zu einer im Curriculum des Studiengangs vorgesehenen Leistung ist und anerkannt werden kann. Im Rahmen eines Auslandssemesters absolvierte Leistungen können auch noch zu einem späteren Zeitpunkt anerkannt werden. Haben Sie bereits ein Berufspraktikum oder ein Praxissemester absolviert, können Sie die Anerkennung direkt beim Praktikantenamt (Frau Gärtner) beantragen.

### Anmeldung zu Prüfungen in den Vertiefungsfächern/ im Technischen Ergänzungsfach

Vor der Anmeldung zu Modulprüfungen in Vertiefungsfächern sowie im Technischen Ergänzungsfach muss dem Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) ein Studienplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Erst dann werden die Module dem Studienablaufplan hinzugefügt, und die Online-Anmeldung im Studierendenportal ist möglich. Nähere Informationen sind der Webseite der Fakultät unter <https://www.ciw.kit.edu/1619.php> zu entnehmen.

Nachträgliche Änderungen des Studienplans müssen ebenfalls bei Frau Gärtner beantragt werden.

### Zusatzleistungen, Überfachliche Qualifikationen

Zusatzleistungen und Überfachliche Qualifikationen können nicht immer im CAS System direkt angemeldet werden (z.B. manche Module aus einer anderen Fakultät). Sie müssen sich in jedem Fall VOR der Prüfung mit dem Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) in Verbindung setzen.

Ausnahme:

Überfachliche Qualifikation am House of Competence (HoC), Sprachenzentrum (SPZ) oder am Forum für Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Wenn die Überfachliche Qualifikation am HoC, SPZ oder FORUM erbracht wird, dann wird keine Zulassungsbescheinigung für eine Prüfungsleistung benötigt, da die Leistungen automatisch im CAS System unter "nicht zugeordnete Leistungsnachweise" gebucht werden. Soll eine Leistung angerechnet werden, die bei den "nicht zugeordneten Leistungsnachweisen" gelistet ist, dann muss ein Antrag an den Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) gestellt werden.

Antragsformulare entnehmen Sie bitte der Webseite der KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik <https://www.ciw.kit.edu/1619.php>

## Studienplan

### Fach- und Modulübersicht

Fach	Modul	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP
Erweiterte Grundlagen	Pflicht: Prozess- und Anlagentechnik	Vorlesung/ Übung	Scheiff	8
		Praktikum		
	Wahlpflicht: 4 Module/ 24 LP aus:			
	Kinetik und Katalyse	Vorlesung/ Übung	Wehinger	6
	Partikeltechnik	Vorlesung/ Übung	Dittler	6
	Numerische Strömungssimulation	Vorlesung/ Übung	Nirschl	6
	Thermodynamik III	Vorlesung/ Übung	Enders	6
	Thermische Verfahrenstechnik II	Vorlesung/ Übung	Zeiner	6
	Alternativ: Maximal 1 Wahlpflichtmodul aus den Erweiterten Grundlagen Master Bioingenieurwesen			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 FORUM			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/1667.php>

Eine übersichtliche Darstellung der Vertiefungsfächer mit allen enthaltenen Modulen finden Sie auf den Webseiten der Fakultät: <http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

### 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						WP I 6 LP						K											
WP II 6 LP						WP II 6 LP						K											
TE 6 LP						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						M: Mündliche Prüfung						S: Studienleistung					
WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen)						ÜQ: Überfachliche Qualifikationen						Pr: Praktikum						P: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach					
TE: Technisches Ergänzungsfach						VF: Vertiefungsfach																	

#### Beginn im Wintersemester

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

## MODULE IN ENGLISCHER SPRACHE

(English Courses)

• Additive Manufacturing for Process Engineering	6 LP	SS
• Advanced Methods in Nonlinear Control	4 LP	SS
• Alternative Protein Technologies	4 LP	SS
• Batteries, Fuel Cells and Electrolysis	6 LP	WS
• Biofilm Systems	4 LP	SS
• Bioprocess Scale-Up	4 LP	WS
• Biosensors	4 LP	SS/WS
• Chemical Hydrogen Storage	4 LP	WS
• Circular Economy Water, Energy, Environment: Research Proposal Preparation	5 LP	SS
• Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab	4 LP	SS
• Computer-Aided Reactor Design	6 LP	WS
• Computer-Assisted Modeling and Control	4 LP	SS
• Cryogenic Engineering	6 LP	WS
• Data-Based Modeling and Control	6 LP	WS
• Design of a Jet Engine Combustion Chamber	6 LP	WS
• Digital Design in Process Engineering	6 LP	WS
• Electrocatalysis	6 LP	SS
• Electromagnetic Energy in Process Engineering	6 LP	WS
• Energy from Biomass	6 LP	WS
• Environmental Biotechnology	4 LP	WS
• Estimator and Observer Design	6 LP	WS
• Extrusion Technology in Food Processing	4 LP	WS
• Fundamentals of Water Quality	6 LP	WS
• Industrial Wastewater Treatment	4 LP	SS
• Innovation Management for Products and Processes in the Chemical Industry	4 LP	SS
• Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	6 LP	WS
• Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows	8 LP	WS
• Laboratory Work in Combustion Technology	4 LP	SS
• Liquid Transportation Fuels	6 LP	WS
• Membrane Materials & Processes Research Masterclass	6 LP	WS
• Membrane Technologies in Water Treatment	6 LP	SS
• Microsystems in Bioprocess Engineering	4 LP	WS
• Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering	4 LP	SS
• Nonlinear Process Control	6 LP	WS
• Numerical Methods in Fluidmechanics	4 LP	SS
• Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	8 LP	SS
• Optimal and Model Predictive Control	6 LP	SS
• Physical Foundations of Cryogenics	6 LP	SS
• Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition	6 LP	SS/WS
• Practical Course in Water Technology	4 LP	WS
• Principles of Constrained Static Optimization	4 LP	WS
• Reactor Modeling with CFD	6 LP	SS
• Single-Cell Technologies	4 LP	WS
• Water Technology	6 LP	WS

Bachelor-Courses

• Catalysts for the Energy Transition	5 LP	SS
• Electrochemical Energy Technologies	5 LP	WS
• Laboratory Electrochemical Energy Technologies	5 LP	SS

## 4 Aufbau des Studiengangs

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

### 4.1 Masterarbeit

**Leistungspunkte**  
30

Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-104526	Modul Masterarbeit	DE/EN	WS+SS	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: CIW-Block
- Alternative: Bis zu einem Modul aus dem Wahlpflichtblock: BIW-Block (Bitte informieren Sie sich über erforderliche Vorkenntnisse!)

Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik	DE	WS+SS	8 LP
<b>CIW (Wahl: mindestens 3 Bestandteile)</b>				
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-107039	Thermische Verfahrenstechnik II <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
<b>BIW (Wahl: höchstens 1 Bestandteil)</b>				
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106297	Bioprocess Development <i>Die Erstverwendung ist nur zwischen 01.04.2023 und 31.03.2026 möglich.</i>	EN	SS	6 LP

### 4.3 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte  
10

#### Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle in allen Modulen ist in der Regel eine mündliche Prüfung gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 der Studien- und Prüfungsordnung im Umfang von ca. 30 Minuten. 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 Masterprüfungsausschusses auch Module von anderen KIT-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.

<b>Technisches Ergänzungsfach (Wahl: mind. 10 LP)</b>				
M-CIWVT-105407	Additive Manufacturing for Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106715	Advanced Methods in Nonlinear Process Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106661	Alternative Protein Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106823	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	8 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	DE	WS	6 LP
M-ETIT-107005	Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	EN	SS	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	DE	WS	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	DE	SS	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106297	Bioprocess Development <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106837	Bioprocess Scale-up <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106595	Bioreaktorentwicklung	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106838	Biosensors <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS+SS	4 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106816	C1-Biotechnologie <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106566	Chemical Hydrogen Storage <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-MATH-106634	Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106319	Data-Based Modeling and Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106835	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-105782	Digital Design in Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2021 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-107037	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-105933	Einführung in die Sensorik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE	SS	2 LP
M-ETIT-105883	Electrocatalysis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-107566	Electromagnetic Energy in Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	EN	WS+SS	6 LP
M-CIWVT-106518	Elektrobiotechnologie <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	DE	WS+SS	6 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	EN	WS	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	DE	SS	4 LP

M-CIWVT-106320	<a href="#">Estimator and Observer Design</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-105996	<a href="#">Extrusion Technology in Food Processing</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-104342	<a href="#">Fest Flüssig Trennung</a>	DE	WS	8 LP
M-CIWVT-104266	<a href="#">Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe</a>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-103438	<a href="#">Fundamentals of Water Quality</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104337	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104340	<a href="#">Gas-Partikel-Trennverfahren</a>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103063	<a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-104886	<a href="#">Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie</a>	DE	WS	4 LP
M-CHEMBIO-104620	<a href="#">Grundlagen der Lebensmittelchemie</a>	DE	SS	4 LP
M-MACH-102720	<a href="#">Grundlagen der Medizin für Ingenieure</a>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-103069	<a href="#">Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106563	<a href="#">Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-103075	<a href="#">Hochtemperatur-Verfahrenstechnik</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-105903	<a href="#">Industrial Wastewater Treatment</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106501	<a href="#">Industrielle Bioprozesse</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104397	<a href="#">Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie</a>	DE/EN	WS	4 LP
M-CIWVT-105993	<a href="#">Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106676	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	8 LP
M-CIWVT-104354	<a href="#">Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-107131	<a href="#">Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104451	<a href="#">Katalytische Mikroreaktoren</a>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104491	<a href="#">Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104287	<a href="#">Katalytische Verfahren der Gastechnik</a>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104383	<a href="#">Kinetik und Katalyse</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104273	<a href="#">Kommerzielle Biotechnologie</a>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106881	<a href="#">Kreislaufwirtschaft</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105200	<a href="#">Liquid Transportation Fuels</a>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106314	<a href="#">Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104353	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>	DE	WS+SS	4 LP
M-CIWVT-106529	<a href="#">Membrane Materials &amp; Processes Research Masterclass</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-105380	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-104490	<a href="#">Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik</a>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104450	<a href="#">Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104297	<a href="#">Messtechnik in der Thermofluidynamik</a>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104350	<a href="#">Mikrofluidik</a>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-105205	<a href="#">Mikrofluidik mit Fallstudien</a>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104395	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>	DE	SS	2 LP
M-CIWVT-105399	<a href="#">Mischen, Rühren, Agglomeration</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-BGU-106113	<a href="#">Modeling Wastewater Treatment Processes</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106832	<a href="#">Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-107149	<a href="#">Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering</a> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	EN	SS	4 LP

M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE/EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106316	Nonlinear Process Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE/EN	WS	6 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE/EN	SS	8 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106317	Optimal and Model Predictive Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>		Unregelm.	5 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106882	Polymerthermodynamik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE/EN	WS	6 LP
M-CIWVT-105891	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	EN	WS+SS	6 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106313	Principles of Constrained Static Optimization <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik <i>Die Erstverwendung ist bis 31.03.2026 möglich.</i>	DE/EN	SS	6 LP
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik	DE	WS+SS	8 LP
M-ETIT-105594	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-106537	Reactor Modeling with CFD <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106318	Regelung verteilt-parametrischer Systeme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	DE/EN	SS	6 LP
M-CIWVT-104391	Rheologie Disperser Systeme	DE	SS	2 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	DE	SS	4 LP
M-MATH-103276	Seminar <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	DE	WS+SS	3 LP
M-CIWVT-105932	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE	WS	2 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-107038	Simulationstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-106564	Single-Cell Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	DE/EN	SS	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-107039	Thermische Verfahrenstechnik II <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-107040	Thermische Verfahrenstechnik III <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	DE	WS	6 LP

M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-106698	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106699	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	DE	WS	6 LP
M-MACH-107278	Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	WS+SS	4 LP
M-MACH-107277	Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	WS+SS	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	DE	SS	4 LP
M-BGU-104917	Wastewater Treatment Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2019 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106680	Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	5 LP
M-CIWVT-103407	Water Technology	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	DE	SS	4 LP

## 4.4 Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

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

### Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle für jedes Modul des Vertiefungsfachs ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. In Ausnahmefällen, die bei dem jeweiligen Modul beschrieben sind, ist die Prüfung schriftlich.

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.

### Wahlinformationen

Gewählt werden zwei Vertiefungsfächer (Vertiefungsfach I und Vertiefungsfach II\*) mit einem Umfang von je 16 LP. Im Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik darf maximal eines der drei folgenden Vertiefungsfächer gewählt werden:

- Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
- Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie
- Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe

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

Vertiefungsfach I (Wahl: 1 Bestandteil)	
Angewandte Rheologie	16 LP
Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	16 LP
Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	16 LP
Chemische Verfahrenstechnik	16 LP
Energieverfahrenstechnik	16 LP
Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	16 LP
Gas-Partikel-Systeme	16 LP
Lebensmittelverfahrenstechnik	16 LP
Modellierung und Simulation <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	16 LP
Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	16 LP
Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	16 LP
Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	16 LP
Regelungstechnik und Systemdynamik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	16 LP
Thermische Verfahrenstechnik	16 LP
Technische Thermodynamik	16 LP
Umweltschutzverfahrenstechnik	16 LP
Verbrennungstechnik	16 LP
Wassertechnologie	16 LP

**4.4.1 Angewandte Rheologie**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

**Wahlinformationen**

Eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Rheologie von Polymeren
- Stabilität disperser Systeme

Das Modul *Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials* kann nur gewählt werden, wenn nicht eines der Module

- Stabilität disperser Systeme
- Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden

gewählt wurde.

Fallstudien in Modul Mikrofluidik können abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben

In Absprache mit Prof. Willenbacher sind auch andere Module kombinierbar.

Angewandte Rheologie (Wahl: mind. 16 LP)				
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	DE	WS	6 LP
M-CHEMBIO-107519	Einführung in die Rheologie <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	DE	SS	4 LP

**4.4.2 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche/schriftliche Prüfung der einzelnen Module

**Wahlinformationen**

Voraussetzung:

- Wahlpflichtmodul "Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren"

Es ist eines der folgenden Module zu wählen:

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

<b>Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	DE	SS	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	DE	WS	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	DE	SS	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	DE	SS	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	DE	SS	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-105412	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE/EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106501	Industrielle Bioprozesse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106563	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106835	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	4 LP

**4.4.3 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

**Wahlinformationen**

- Das Modul "Brennstofftechnik" muss gewählt werden.
- Das Modul "Raffinerietechnik – flüssige Energieträger" kann nicht gewählt werden, wenn in einem anderen Fach das Modul "Liquid Transportation Fuels" gewählt wurde.

<b>Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106566	Chemical Hydrogen Storage <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE/EN	SS	8 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	EN	WS	8 LP

**4.4.4 Chemische Verfahrenstechnik****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus:

- mündliche Prüfung der einzelnen Module
- Ausnahme: Modul "Reaktormodellierung mit CFD": Prüfungsleistung anderer Art (schriftliche Ausarbeitung)

**Wahlinformationen**

Das Modul "Chemische Verfahrenstechnik II" ist Pflichtmodul.

Folgende Module sind nicht kombinierbar:

- Katalytische Mikroreaktoren
- Auslegung von Mikroreaktoren

<b>Chemische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106537	Reactor Modeling with CFD <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106566	Chemical Hydrogen Storage <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106809	Computer-Aided Reactor Design <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE/EN	WS	6 LP
M-CIWVT-107025	Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	6 LP

**4.4.5 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
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

<b>Energieverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluiddynamik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	8 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE/EN	SS	8 LP

**4.4.6 Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik****Leistungspunkte****Bestandteil von: Vertiefungsfach I**

16

**Hinweise zur Verwendung**

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.

Prüfungsmodus: schriftliche/mündliche Prüfung der einzelnen Module

Die Erfolgskontrolle im Modul "Students Innovation Lab" umfasst eine schriftliche Prüfung sowie eine Prüfungsleistung anderer Art. Die Prüfungen in allen anderen Modulen sind mündlich.

**Wahlinformationen**

Das Modul "Students Innovation Lab" ist Pflichtmodul.

Innerhalb des Moduls „Students Innovation Lab“ kann zwischen zwei unterschiedlichen Projekten gewählt

- Projekt 1: Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer
- Projekt 2: Innovation Project Electronic Devices from Printable Conductive Materials

**Besonderheiten zur Wahl**

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

<b>Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106017	Students Innovation Lab	DE/EN	WS	12 LP

**4.4.7 Gas-Partikel-Systeme****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Es ist sowohl eine mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination als auch die Prüfung der einzelnen Module möglich.

**Wahlinformationen**

Pflichtmodul:

- Gas-Partikel-Messtechnik

Folgende Module dürfen nicht kombiniert werden:

- Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen
- Datenanalyse und Statistik

<b>Gas-Partikel-Systeme (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	DE	SS	4 LP

**4.4.8 Lebensmittelverfahrenstechnik****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

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

Ausnahme: Die Prüfung im Modul "Membrane Technologies in Water Treatment" ist schriftlich.

**Wahlinformationen**

Pflichtmodule:

- Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen
- Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen

<b>Lebensmittelverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103407	Water Technology	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	DE	SS	6 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-105932	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE	WS	2 LP
M-CIWVT-105933	Einführung in die Sensorik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE	SS	2 LP
M-CIWVT-105996	Extrusion Technology in Food Processing <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106661	Alternative Protein Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106698	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106699	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	WS+SS	6 LP

**4.4.9 Modellierung und Simulation**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

**Leistungspunkte**

16

**Hinweise zur Verwendung**

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.

Prüfungsmodus:

Prüfung der einzelnen Module gemäß Modulbeschreibung (mündliche Prüfung bzw. Prüfungsleistung anderer Art).

**Wahlinformationen**

Pflichtmodul: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows

Es darf nur eines der beiden Module Simulationstechnik oder Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik gewählt werden.

<b>Modellierung und Simulation (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-106676	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows</a>	EN	WS	8 LP
M-CIWVT-107076	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows</a>	DE/EN	SS	8 LP
M-CIWVT-106537	<a href="#">Reactor Modeling with CFD</a>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106809	<a href="#">Computer-Aided Reactor Design</a>	DE/EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106835	<a href="#">Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python</a>	DE	WS	4 LP
M-MATH-101338	<a href="#">Paralleles Rechnen</a>		Unregelm.	5 LP
M-MATH-106634	<a href="#">Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab</a>	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106319	<a href="#">Data-Based Modeling and Control</a>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-107038	<a href="#">Simulationstechnik</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-106832	<a href="#">Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik</a>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-107040	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik III</a>	DE	WS	6 LP

**4.4.10 Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

**Hinweise zur Verwendung**

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.

Prüfung der einzelnen Module gemäß Modulhandbuch (schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung bzw. Prüfungsleistung anderer Art).

Auf Wunsch ist auch eine Blockprüfung möglich, sofern Module gewählt wurden, in denen eine mündliche Prüfung angeboten wird.

**Wahlinformationen**

Pflichtmodul:

- Elektrobiotechnologie

Es darf nur eines der beiden folgenden Module gewählt werden:

- Batterien und Brennstoffzellen
- Batterie- und Brennstoffzellensysteme

Es wird empfohlen, das Modul "Modellbildung elektrochemischer Systeme" nur in Kombination mit einem der beiden Module "Batterien und Brennstoffzellen" bzw. "Batterie- und Brennstoffzellensysteme" zu belegen.

<b>Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-106518	<b>Elektrobiotechnologie</b>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106816	<b>C1-Biotechnologie</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105295	<b>Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe</b>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106678	<b>Industrielle Biokatalyse</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-103441	<b>Biofilm Systems</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-104570	<b>Biobasierte Kunststoffe</b>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104273	<b>Kommerzielle Biotechnologie</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106838	<b>Biosensors</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS+SS	4 LP
M-ETIT-105883	<b>Electrocatalysis</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CHEMBIO-106697	<b>Elektrochemie</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	Unregelm.	3 LP
M-ETIT-107005	<b>Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-ETIT-100377	<b>Batterie- und Brennstoffzellensysteme</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	3 LP
M-ETIT-100508	<b>Modellbildung elektrochemischer Systeme</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	3 LP
M-CIWVT-106526	<b>Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme</b> <i>Die Erstverwendung ist nur zwischen 01.04.2024 und 31.03.2026 möglich.</i>	DE/EN	SS	4 LP

### 4.4.11 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte

16

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Prüfungsmodus:

Prüfung der einzelnen Module gemäß Modulhandbuch (schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung bzw. Prüfungsleistung anderer Art).

Nach Absprache ist eine mündliche Gesamtprüfung über alle Module möglich.

#### Wahlinformationen

Pflichtmodul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Das Modul Membrane Technologies in Water Treatment kann nicht gewählt werden, wenn es bereits im Bereich Erweiterte Grundlagen gewählt wurde.

Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (Wahl: mind. 16 LP)				
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	DE/EN	WS	4 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	EN	SS	4 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	DE	WS	8 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106698	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-106699	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106837	Bioprocess Scale-up <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	EN	WS	6 LP

**4.4.12 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Ausnahme: Die Prüfung im Modul "Ausgewählte Formulierungstechnologien" ist schriftlich.

**Wahlinformationen**

- Module/Lehrveranstaltungen, die bereits während des Bachelorstudiums im Rahmen eines Profilsfachs gehört wurden, sollten nicht gewählt werden.
- Die Fallstudien im Modul "Mikrofluidik" können abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.
- Das Praktikum Sol-Gel-Prozesse kann abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.
- Es darf nur eines der Module "NMR im Ingenieurwesen" oder "NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse" gewählt werden. Beide Module beinhalten dieselbe Lehrveranstaltung. Das Modul "NMR im Ingenieurwesen" beinhaltet zusätzlich noch ein Praktikum.

<b>Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	DE	WS	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	DE	WS+SS	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE/EN	WS	4 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-MATH-103276	Seminar <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	DE	WS+SS	3 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-106501	Industrielle Bioprozesse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-MATH-106634	Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106835	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	4 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>		Unregelm.	5 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	8 LP
M-CIWVT-107037	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE/EN	SS	8 LP

**4.4.13 Regelungstechnik und Systemdynamik**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

**Leistungspunkte**

16

**Hinweise zur Verwendung**

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.

<b>Regelungstechnik und Systemdynamik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-106316	<a href="#">Nonlinear Process Control</a>	DE/EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106313	<a href="#">Principles of Constrained Static Optimization</a>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-106317	<a href="#">Optimal and Model Predictive Control</a>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106319	<a href="#">Data-Based Modeling and Control</a>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106318	<a href="#">Regelung verteilt-parametrischer Systeme</a>	DE/EN	SS	6 LP
M-CIWVT-106320	<a href="#">Estimator and Observer Design</a>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-107037	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-106715	<a href="#">Advanced Methods in Nonlinear Process Control</a>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-107038	<a href="#">Simulationstechnik</a>	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104973	<a href="#">Digitalisierung in der Partikeltechnik</a>	DE	WS	6 LP

**4.4.14 Thermische Verfahrenstechnik****Leistungspunkte****Bestandteil von: Vertiefungsfach I**

16

Prüfungsmodus:

- mündliche Einzelfachprüfung
- bei den folgenden Modulen ist auch eine Gesamtfachprüfung möglich
  - Wärmeübertragung II
  - Stoffübertragung II
  - Wärmeübertrager

**Wahlinformationen**

Mindestens eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Thermische Verfahrenstechnik III
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik
- Wärmeübertrager
- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe

Außerdem muss mindestens ein weiteres Modul aus folgender Liste gewählt werden:

- Thermische Verfahrenstechnik III
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik
- Wärmeübertrager
- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe
- Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik
- Messtechnik in der Thermofluidodynamik

Es darf nur eines der beiden folgenden Module gewählt werden:

- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe
- Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme

<b>Thermische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>					
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	DE	WS	6 LP	
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	DE/EN	SS	6 LP	
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	DE	SS	6 LP	
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	DE	WS	6 LP	
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	DE	SS	6 LP	
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	DE	WS	6 LP	
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	DE	SS	6 LP	
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	DE	WS	6 LP	
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	DE	SS	4 LP	
M-CIWVT-106823	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	8 LP	
M-CIWVT-106832	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	WS	6 LP	
M-CIWVT-104461	Chem-Plant <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE	SS	4 LP	
M-CIWVT-107040	Thermische Verfahrenstechnik III <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	DE	WS	6 LP	

**4.4.15 Technische Thermodynamik****Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

**Wahlinformationen**

Voraussetzung:

- Wahlpflichtmodul "Thermodynamik III"

Es müssen mindestens zwei der folgenden Module gewählt werden:

- Statistische Thermodynamik
- Kältetechnik B – Grundlagen der industriellen Gasgewinnung
- Physical Foundations of Cryogenics
- Cryogenic Engineering
- Grenzflächenthermodynamik
- Komplexe Phasengleichgewichte

Das Praktikum Sol-Gel-Prozesse kann abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.

<b>Technische Thermodynamik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	DE/EN	SS	6 LP
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-106882	Polymerthermodynamik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	DE/EN	WS	6 LP
M-CIWVT-106832	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	DE	WS	6 LP

**4.4.16 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
- Verbrennung und Umwelt
- Applied Combustion Technology

Das Modul „Liquid Transportation Fuels“ kann nicht gewählt werden, wenn in einem anderen Fach das Modul „Raffinerietechnik – flüssige Energieträger“ gewählt wurde.

<b>Umweltschutzverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103407	Water Technology	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	DE	SS	4 LP

**4.4.17 Verbrennungstechnik****Leistungspunkte****Bestandteil von: Vertiefungsfach I**

16

Prüfungsmodus:

Es ist sowohl eine mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination als auch die Prüfung der einzelnen Module möglich.

**Wahlinformationen**

Pflichtmodul:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik

<b>Verbrennungstechnik (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	DE	SS	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	DE	WS	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	DE	SS	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	DE/EN	SS	4 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	8 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	DE/EN	SS	8 LP

**4.4.18 Wassertechnologie**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Ausnahme: Die Prüfung im Modul "Membrane Technologies in Water Treatment" ist schriftlich.

**Wahlinformationen**

Pflichtmodul:

- Water Technology

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

- Fundamentals of Water Quality
- Industrial Wastewater Treatment
- Membrane Technologies in Water Treatment

Weitere Vorgaben:

- Es darf nur eines der Module "NMR im Ingenieurwesen" oder "NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse" gewählt werden.
- Das Modul "Wasserbeurteilung" sollte nicht gewählt werden, wenn im Bachelor das Profulfach "Wasserqualität und Verfahren zur Wasser-/Abwasserbehandlung" belegt wurde.

<b>Wassertechnologie (Wahl: mind. 16 LP)</b>				
M-CIWVT-103407	Water Technology	EN	WS	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	DE	WS	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	DE/EN	WS	4 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	EN	WS	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	EN	SS	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	EN	SS	4 LP
M-CIWVT-103438	Fundamentals of Water Quality <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	EN	WS	6 LP

**4.5 Berufspraktikum****Leistungspunkte**

14

<b>Pflichtbestandteile</b>				
M-CIWVT-104527	Berufspraktikum	DE	WS+SS	14 LP

## 5 Module

### M

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

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	2

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

### 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.

### Voraussetzungen

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

### 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.

### 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.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung ist auf 25 Teilnehmer begrenzt. Die Anmeldung zu der Veranstaltung erfolgt über ILIAS.

Sollten sich mehr als 25 Studierende zu der Veranstaltung anmelden, werden die Plätze nach folgenden Kriterien vergeben:

- Zunächst werden Studierende der Studiengänge Bioingenieurwesen bzw. Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik berücksichtigt.
- Reichen die Plätze für Studierende der o. g. Studiengänge nicht aus, wird per Los entschieden.
- Freie Plätze werden an Studierende anderer Studiengänge vergeben, bei Bedarf per Los.

### 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, Mahyar Khorasani: Additive Manufacturing Technologies, Springer Nature Switzerland, 2021, DOI: 10.1007/978-3-030-56127-7
- Christoph Klahn, Mirko Meboldt, Filippo Fontana, Bastian Leutenecker-Twelsiek, Jasmin Jansen, Daniel Omidvarkarjan: Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung, Vogel Business Media, Würzburg, 2021, ISBN 978-3-8343-3469-5

## M

**5.2 Modul: Advanced Methods in Nonlinear Process Control [M-CIWVT-106715]**

<b>Verantwortung:</b>	Dr.-Ing. Pascal Jerono Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Technisches Ergänzungsfach</a> (EV ab 01.04.2024) <a href="#">Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik</a>

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113490	<a href="#">Advanced Methods in Nonlinear Process Control</a>	4 LP	Jerono, Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepten zur Analyse und Regelung nichtlinearer dynamischer Systeme. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, nichtlineare Regelungen für konkrete Problemstellungen selbstständig zu entwerfen und die Stabilität des geschlossenen Regelkreises zu analysieren.

**Inhalt**

The module covers selected advanced methods in nonlinear control of finite-dimensional systems that directly exploit the nonlinear system dynamics and result in control concepts relevant for different applications. This includes in particular:

- Lyapunov theory and Lyapunov-based design methods
- Dissipativity and passivity-based control concepts
- Input-to-state stability

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods using analytical tools as well as computer algebra systems to realize the design approaches.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

- T. Meurer, P. Jerono: Advanced Methods in Nonlinear Control, Lecture Notes.
- T. Meurer: Nonlinear Process Control, Lecture Notes.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- H.K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002.
- M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic: Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, 1995.
- R. Sepulchre, M. Jankovic, P.V. Kokotovic: Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997.
- A.J. van der Schaft: L2-gain and passivity techniques in nonlinear control, Springer, 2016.
- M. Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, SIAM, 2002.

## M

**5.3 Modul: Alternative Protein Technologies [M-CIWVT-106661]**

**Verantwortung:** PD Dr.-Ing. Azad Emin  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2024)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2024)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113429	<a href="#">Alternative Protein Technologies</a>	4 LP	Emin

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Upon successful completion of this module, students will be able to:

1. Understand and describe the fundamental aspects of various alternative proteins, including plant-based, fermentation-derived, and cultivated meat and dairy alternatives.
2. Evaluate the nutritional profiles and sensory properties of meat and dairy substitutes.
3. Grasp the basic principles of material science that are applicable to the development of alternative proteins.
4. Gain familiarity with precision fermentation processes and their practical applications in creating alternative proteins.
5. Recognize the significance and methodology of extrusion technology in enhancing the texture and structure of plant-based proteins.
6. Develop a basic understanding of product design and marketing strategies tailored for alternative proteins.
7. Identify the key technological processes in alternative protein production and their environmental implications.
8. Acquire a foundational awareness of the market dynamics and emerging trends within the alternative protein sector.
9. Participate in practical projects and engage with industry professionals to apply learned concepts in real-world contexts.

**Inhalt**

This course is designed to offer an academic and technical exploration into the field of alternative protein technologies. It encompasses a detailed study of the science, engineering, and technological aspects behind the development of plant-based, fermentation-derived, and cultivated protein products. Key focus areas include the sustainability challenges associated with conventional meat and dairy production, and the potential of alternative proteins to address these issues.

Participants will delve into the material science principles that guide the development of meat and dairy substitutes, examining texture, structure, and sensory properties. The course will cover advanced topics such as precision fermentation and its role in alternative protein production, the technology behind cultivated meat, and the application of extrusion technology in creating plant-based protein structures.

The curriculum also includes a comprehensive study of the production processes, nutritional profiles, and environmental impacts of various alternative protein sources such as legumes, insects, algae, and mycoprotein. Through this course, students will gain a thorough understanding of the current technologies, challenges, and innovations in the field, equipping them with the knowledge to contribute to the future advancements in the alternative protein sector.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

**Course location:** Seminar room, nexnoa GmbH, Durmersheimerstr. 188A, 76189 Karlsruhe

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS, 30 h
- Vor- und Nachbereitung: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

## 5.4 Modul: Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme [M-CIWVT-106823]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel Dr. Philip Scharfer
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024) Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<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-113692	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme	8 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten über die Vorlesungsinhalte und die Erkenntnisse aus der Versuchsauswertung.

### Voraussetzungen

Keine.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, zu anwendungsnahen Stoffübertragungsprozessen mit grundlegenden Beispielen aus dem Bereich der Energie- und Dünnschichttechnik Berechnungen durchzuführen und eine Analyse der eigenen Versuchsergebnisse mit den eigenen Modellrechnungen im kleinen Team von 4 - 5 Personen zu bewerten.

Das Qualifikationsziel ist es, diese anwendungsnahen Erkenntnisse von grundlegenden Fragestellungen in der Stoffübertragung und Prozesstechnik eigenständig abzuleiten und diese Erkenntnisse auf neue zukünftige Fragen der Energietechnik zu übertragen.

### Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an alle, die sich für **grundlegende Fragestellungen** in der **Stoffübertragung** mit Bezug zu **erneuerbare Energien** und Themen im Bereich der Batterie- und Wasserstofftechnologie, sowie neueste Dünnschichttechnologien interessieren.

Es werden anwendungsnahe Themen der Stoffübertragung mit Bezug zu aktueller Forschung im Bereich der Energie- und Dünnschichtverfahrenstechnik behandelt. Berechnungen und Ausarbeitung werden in Gruppenarbeit und Teams durchgeführt, Diskussion und Bewertung zu aktuellen Themen der Stoffübertragung und der Vorlesungsinhalte sowie dem Stand es Wissens in der Literatur werden in Kolloquien diskutiert. Versuche zu grundlegenden Themen wie Hertz-Knudsen-Diffusion, Selektive Verdunstung und Trocknung, oberflächenspannungsgetriebenen Stoffströme (Marangoni-Stoffströme), Filmtrocknung mit polymeren Zusätzen und Bindern, flüssig- und filmseitig dominierte Stoffübertragung. Die Themen Adsorption, Absorption und Chemiesorption mit Diffusion-, Absorption-, Reaktion- und Relaxationskinetik werden phänomenologisch behandelt. Die Versuche werden zusammen mit den wissenschaftlichen Betreuern in Kolloquien besprochen. Die Ausarbeitung von Ergebnissen werden im Team von der Gruppe und engem Austausch und unter wissenschaftlicher Anleitung der Doktorand(inn)en geführt.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Anmerkungen

Die Teilnehmendenzahl ist auf max. 20 Personen beschränkt.

Anmeldeprozedere: Informationen siehe Merkblatt zu Angewandte Stoffübertragung (ASÜ) in ILIAS und auf der Homepage.

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h (2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung)
- Versuchsvorbereitung und Durchführung: 30 h (ca. 7 - 8 h pro Versuch)
- Versuchsauswertung: 50 h (ca. 12 h pro Versuch)
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 50 h

## M

**5.5 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.6 Modul: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [M-ETIT-100377]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Andre Weber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2024)**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100704	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	3 LP	Weber

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die an praktischen Beispielen vermittelten Grundlagen, die zur Entwicklung eines Batterie- oder Brennstoffzellensystems erforderlich sind.

**Inhalt**

In der Vorlesung Batterie- und Brennstoffzellensysteme werden die in der Vorlesung Batterien und Brennstoffzellen behandelten Themen vertieft, aktuelle Entwicklungen vorgestellt und speziell die systemrelevanten Aspekte der Technologien behandelt. Im ersten Teil der Vorlesung werden Brennstoffzellensysteme und deren Komponenten diskutiert. Es wird auf die Integration der verschiedenen Nieder- und Hochtemperaturbrennstoffzellentypen in Systeme eingegangen, die unterschiedlichen Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung vorgestellt und die bisher umgesetzten Systemkonzepte verglichen. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Batteriesysteme für Hybrid- und Elektrofahrzeuge vorgestellt und auf die in diesen verwendeten Batterien und Zellen eingegangen. Den Schwerpunkt bilden Lithium-Ionen Batteriesysteme, dabei werden Ladestrategien und Schaltungen für den Ladungsausgleich, Sicherheitskonzepte auf Zell- und Batterieebene sowie BMS-Systeme diskutiert. Im letzten Teil der Vorlesung werden alternative elektrochemische Energiespeicher wie Redox-Flow Batterien und Elektrolyseure vorgestellt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit Vorlesung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

**Empfehlungen**

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzellen“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

## M

**5.7 Modul: Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis [M-ETIT-107005]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2025)  
[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#) (EV ab 01.10.2025)**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Englisch**Level**  
4**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113986	<a href="#">Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis</a>	6 LP	Krewer

**Erfolgskontrolle(n)**

Success control takes place in the form of a written examination lasting 120 minutes.

**Voraussetzungen**

none

**Qualifikationsziele**

Students gain an understanding of batteries, fuel cells and electrolysis including their application, design, and behavior. They acquire in-depth knowledge of the transport and charge transfer processes in them, their impact on performance and design, and the characteristics of the most frequent types of batteries, fuel and electrolysis cells. They understand how to analyze and characterize them using measurement methods and modeling. A practical insight into current areas of application and research topics of electrochemical energy storage and conversion allows them to relate the course work to demands of the society and for R&D. They are able to communicate with specialists from related disciplines in the field of (application of) batteries, fuel cells and electrolysis and can actively contribute to the opinion-forming process in society with regard to energy technology issues.

**Inhalt**

The course introduces batteries, fuel cells and electrolysis and their use for sustainable mobile and stationary energy supply and storage. The course is divided into five sections. The first part covers the role of batteries, fuel cells and electrolysis for renewable energy storage and electrification of the energy system and the present applications. This is followed by a fundamentals part, where the processes in electrochemical cells at open circuit and during operation and their relation to cell performance and behavior are discussed. It contains thermodynamics, kinetics, transport and performance measures. The third part deals with the working principle, design and operation of fuel cells and electrolysis and the particularities of the different cell types. This is followed by a similar part for batteries. Finally, dynamic and stationary methods for characterizing the cells are covered.

**Group project**

As part of the coursework, student groups work on the design of a battery, fuel cell or electrolyser for a given application during the semester. This includes literature research on cell type, materials and material data as well as the dimensioning and energetic evaluation of the cell. The results are documented in a short technical report.

**Zusammensetzung der Modulnote**

The module grade is the grade of the written examination.

**Arbeitsaufwand**

1. Lecture attendance time:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Preparation and follow-up time for lecture:  $15 * 5 \text{ h} = 75 \text{ h}$
3. Exercise attendance time:  $7 * 2 \text{ h} = 14 \text{ h}$
4. Preparation and follow-up time for exercise:  $7 * 4 \text{ h} = 28 \text{ h}$
5. Group work including writing of a report: 33 h
6. Exam preparation and attendance: included in preparation and follow-up time.

Total: 180 h = 6 CP

## M

**5.8 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**  
14 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung.

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**

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.

**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

**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

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

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

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

**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

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

**Verantwortung:** Dr. Andrea Hille-Reichel  
Dr. Michael Wagner

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)  
[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie \(EV ab 01.04.2024\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106841	<a href="#">Biofilm Systems</a>	4 LP	Hille-Reichel, Wagner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 min.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Funktion von Biofilmen in natürlichen Lebensräumen und technischen Anwendungen zu beschreiben und die wesentlichen Einflussfaktoren und Prozesse für die Bildung bestimmter Biofilme zu erklären. Sie kennen die Methoden zur Visualisierung der Biofilmstrukturen.

**Inhalt**

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Biofilmsysteme, ihre Entstehung, Funktion und Anwendung sowie die zu ihrer Untersuchung eingesetzten Techniken zu geben. Dabei werden die Grundlagen der (Biofilm-)Mikrobiologie, natürliche (Umwelt-)Biofilmsysteme, deren Anwendung in technischen Systemen (Reaktoren) und Methoden zur Quantifizierung der Biofilmentwicklung und -leistung (z.B. bildgebende Verfahren, digitale Bildanalyse) behandelt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100966	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I</a>	4 LP	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 min)

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Fachliche Qualifikationsziele:

Die Studierenden können grundlegende mikrotechnische Fertigungsverfahren (z. B. LIGA, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikrobearbeitung) beschreiben und hinsichtlich ihrer Eignung für biomedizinische Anwendungen analysieren.

Sie sind in der Lage, unterschiedliche mikrofluidische Komponenten (z. B. Mikrokanäle, Mikropumpen, Mikrofilter) zu vergleichen und deren Funktion im Kontext von  $\mu$ TAS- und Lab-on-Chip-Systemen zu erklären.

Die Studierenden können die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Biomaterialien und Sterilisationsverfahren für Mikrosysteme in der Medizintechnik erläutern.

Des Weiteren können sie die Wechselwirkungen zwischen mikrotechnischer Fertigung und biomedizinischer Anwendung bewerten und auf ausgewählte Fallbeispiele aus den Life-Sciences übertragen.

Überfachliche Qualifikationsziele:

Die Studierenden können interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen Technik, Biologie und Medizin erkennen und in Diskussionen strukturiert argumentieren. Weiterhin sind sie in der Lage, aktuelle Entwicklungen und Literatur im Bereich der Mikrosystemtechnik für Life-Science-Anwendungen kritisch zu reflektieren und auf deren Relevanz für Forschung und Industrie zu beurteilen.

**Inhalt**

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.

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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Schriftliche Prüfung

**Arbeitsaufwand**

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung

**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	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100967	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II</a>	4 LP	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 min)

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Fachliche Qualifikationsziele:

Die Studierenden können moderne mikrofluidische Systeme (z. B. Lab-CD, Microarrays, BioChips) beschreiben und deren Funktionsprinzipien im Kontext biomedizinischer Anwendungen analysieren. Sie sind in der Lage, biohybride Zell-Chip-Systeme sowie deren Einsatz im Tissue Engineering und in der Medikamententestung zu erklären und zu bewerten.

Die Studierenden können den Aufbau und die Funktionsweise mikroverfahrenstechnischer Komponenten (z. B. Mikroreaktoren, mikrofluidische Messzellen) erläutern und deren Einsatz in spektroskopischen Untersuchungen beurteilen.

Sie können konkrete mikrosystemtechnische Lösungen für medizinische Anwendungen in Anästhesie, Intensivmedizin und Infusionstherapie untersuchen und deren Wirkprinzipien vergleichen.

Sie können mikro- und nanoskalige Technologien (z. B. in der Nano-Chirurgie oder Neuroprothetik) differenziert beschreiben und deren Bedeutung für zukünftige Therapiekonzepte bewerten.

Überfachliche Qualifikationsziele:

Die Studierenden können interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen Technik, Biologie und Medizin erkennen, reflektieren und in wissenschaftlichen Diskussionen argumentativ vertreten.

Weiterhin sind sie in der Lage, aktuelle wissenschaftliche Publikationen zu Anwendungen der Mikrosystemtechnik in den Life-Sciences zu analysieren und deren Relevanz kritisch zu diskutieren.

Technologische Entwicklungen können sie im Bereich Mikrosystemtechnik hinsichtlich ethischer, gesellschaftlicher und regulatorischer Aspekte reflektieren.

**Inhalt**

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.

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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Schriftliche Prüfung

**Arbeitsaufwand**

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung

**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](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100968	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III</a>	4 LP	Guber

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 min)

**Voraussetzungen**

keine

**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 Analyse-Systemen führt.

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

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

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Prozessentwicklung biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

**Inhalt**

Detaillierte Diskussion biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**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

**5.15 Modul: Bioprocess Development [M-CIWVT-106297]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(BIW\)](#) (EV zwischen 01.04.2023 und 31.03.2026)  
[Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112766	<a href="#">Bioprocess Development</a>	6 LP	Grünberger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

This course aims to provide students with a comprehensive understanding of the principles, techniques and application of bioprocess development regarding the production of biologically based products. Through a combination of lectures, discussions, and exercises, students will gain knowledge and experience about the various stages of bioprocess development. Upon completion of this module, students should have/be able to:

1. Developed an in-depth understanding of the principles and fundamentals of bioprocess development.
2. Developed a thorough understanding of the different types of bioprocesses and their applications.
3. Gained insight into the development of a successfully established industrial bioprocess.
4. Gained insight into cost and sustainability evaluation of bioprocesses.
5. Gained the ability to combine theoretical understanding and practical application.
6. Developed critical thinking and problem-solving skills necessary for identifying and addressing challenges that arise during bioprocess development.
7. Developed skills and knowledge to evaluate the potential of new methods and tools for accelerated bioprocess development.
8. Developed effective communication and teamwork skills necessary for success in a multidisciplinary bioprocess development environment.

**Inhalt**

The lecture course covers and discusses various topics and their impact onto efficient bioprocess development. This includes:

- Identification and selection of biocatalyst
- Growth and microbial physiology
- Strain engineering
- Strain and process parameter screening
- Bioprocess optimization
- Bioprocess-scale-up
- Cost and sustainability estimation
- Case studies: Discussion of real-world examples of bioprocess development, including case studies of successful and unsuccessful bioprocess development efforts.

Optional topics include:

- Regulatory and quality control requirements for bioprocess development.
- Computational and mathematical modelling tools to simulate, support and optimize bioprocesses development.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 60 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

- Lecture script
- Pauline M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press; 2nd edition, ISBN: 012220851X
- Winfried Storhas, Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH, 2. Aufl. 2014, ISBN: 978-3-527-32542-5

## M

**5.16 Modul: Bioprocess Scale-up [M-CIWVT-106837]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.04.2025)**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Englisch**Level**  
4**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113712	<a href="#">Bioprocess Scale-up</a>	6 LP	Grünberger

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele****Nach Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage:**

Fachliche und methodische Kompetenzen

- Die Grundlagen von Skalierungsgesetzen zu verstehen.
- Kenntnisse über zentrale Scale-up-Strategien nachzuweisen.
- Wesentliches Wissen und die notwendigen Werkzeuge für das Scale-up von Bioprozessen anzuwenden.
- Potenzielle Fallstricke und Herausforderungen während des Scale-up-Prozesses zu erkennen.
- Best Practices für das Scale-up von Bioprozessen zu identifizieren und umzusetzen.
- Die Lücke zwischen Laborforschung und industrieller Produktion zu überbrücken.

Soziale und Selbstkompetenz

- Die Schlüsselaspekte des Scale-up von Bioprozessen zu identifizieren und zusammenzufassen.
- Effektiv zu kommunizieren und mit Expertinnen und Experten aus verschiedenen Disziplinen im Bereich des Bioprocess-Scale-up zusammenzuarbeiten.
- Kritisches Denken, Kreativität und Problemlösungsfähigkeiten zu zeigen, die für das Scale-up neuartiger Bioprozesse erforderlich sind.

**Inhalt**

Biopharmazeutika, Enzyme und biologische Materialien für die Anwendung in Pharma- und Lebensmittelbereich, werden üblicherweise durch die Kultivierung von Bakterien, Hefen, Pilzen, Pflanzen- oder tierischen Zellen in Bioreaktoren hergestellt. Unabhängig vom spezifischen Bioprocess sind Effizienz in Bezug auf Zeit, Kosten und Ressourcennutzung von entscheidender Bedeutung. In der Regel werden diese Bioprocesses zunächst im kleinen Labormaßstab entwickelt und anschließend schrittweise auf größere Volumina übertragen, bis die kommerzielle industrielle Produktion erreicht ist. Dieser entscheidende Übergang wird als Scale-up von Bioprocesses bezeichnet.

Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden das grundlegende Wissen und die praktischen Fähigkeiten zu vermitteln, die für eine erfolgreiche Hochskalierung biotechnologischer Prozesse vom Labor- in den Industriemaßstab erforderlich sind. Dazu werden im Kurs zentrale Methoden, Konzepte und Werkzeuge vorgestellt, die die Basis für ein effektives Scale-up biochemischer Prozesse bilden.

Der Kurs beginnt mit einer Einführung in Skalierungsgesetze, die wesentlich sind, um zu verstehen, wie sich Prozessparameter mit dem Maßstab verändern. Es werden Beispiele aus der Biologie gegeben. Anschließend werden allgemeine Scale-up-Methoden präsentiert, die es ermöglichen, Prozesse unter Beibehaltung von Leistung und Produktqualität zu übertragen. Danach werden industrielle Strategien und Verfahren behandelt, die durch Praxisbeispiele und Fallstudien aus der realen Welt unterstützt werden. Abschließend werden aktuelle Trends und Herausforderungen im Scale-up von Bioprocesses beleuchtet, wobei innovative Technologien und zukünftige Hürden in diesem Bereich thematisiert werden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS/ 45 h
- Selbststudium: 95 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Empfehlungen**

Grundlagen der Bioverfahrenstechnik.

**Literatur**

No specific textbook is recommended.

## M

**5.17 Modul: Bioreaktorentwicklung [M-CIWVT-106595]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger  
Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113315	<a href="#">Bioreaktorentwicklung</a>	4 LP	Holtmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Bewertet werden die Projektarbeit (75%) sowie die Abschlusspräsentation (25%). Die Teilleistung ist nur bestanden, wenn sowohl Projektarbeit als auch Abschlusspräsentation mindestens mit der Note 4,0 bewertet wurden.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können ihr bisher erworbenes Wissen in Bioverfahrenstechnik, Regelungstechnik und Mikrobiologie anwenden, um selbst ein Reaktorkonzept zu entwickeln. Die Studierenden können die Grundlagen des Projektmanagements am Beispiel der Reaktorentwicklung anwenden und bewerten. Sie können ihre Konzepte präsentieren und diskutieren.

**Inhalt**

Tüfteln, Bauen, Kultivieren! - Unter diesem Motto findet jedes Jahr der Wettbewerb um den besten 99€-Bioreaktor an der Technischen Universität Dresden unter der Leitung des Vereins „Netzwerk Bioverfahrenstechnik Dresden e.V.“ statt. Jedes Jahr gibt es eine neue Herausforderung: Von anaeroben Batch-Prozessen zur Ethanolproduktion über Fed-Batch-Kultivierungen zur Herstellung von rotem Farbstoff bis hin zur Kultivierung extremophiler Organismen. Kreative Teams, bestehend aus drei bis vier Studierenden und einer Doktorand\*in oder Postdoc, aus ganz Deutschland stellen sich der Herausforderung und bauen mit maximal 99,- € unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen einen funktionsfähigen Bioreaktor, der im anschließenden Wettbewerb bestehen muss. Neben viel Spaß und tüftlerischen Highlights gibt es auch immer einen Preis für die Besten der Besten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

**Anmerkungen**

Teilnahme an dem Wettbewerb 99 € Bioreaktor.

Die maximale Teilnehmerzahl ist auf 12 Studierende beschränkt. Vorrang haben Personen, die das Modul im Rahmen der Vertiefung im Master Bioingenieurwesen gewählt haben.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Teilnahme an dem Wettbewerb: 30 h
- Selbststudium: Vorbereitung, Konstruktion und Testung eines selbstgebauten Bioreaktors
- Seminar und eigene Präsentation: 30 Stunden

## M

**5.18 Modul: Biosensors [M-CIWVT-106838]****Verantwortung:** Dr. Gözde Kabay**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#) (EV ab 01.10.2024)**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Englisch**Level**  
4**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113714	<a href="#">Biosensors</a>	4 LP	Kabay

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien von Biosensoren und deren Anwendungen in der medizinischen Diagnostik und biotechnologischen Forschung erläutern. Sie kennen die Bauelemente und Konfigurationsmöglichkeiten von Biosensoren, können sie nach Wandlertypen klassifizieren, verstehen die Prinzipien der Signaltransduktion und wählen geeignete Detektionsmethoden aus. Leistungsparameter werden definiert und bewertet, neue Trends kritisch betrachtet. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage, Biosensortypen zu unterscheiden, die sie bildenden Komponenten zu benennen und die Parameter der Sensorleistung zu bewerten.

**Inhalt**

Dieser Kurs behandelt die Prinzipien, Technologien, Methoden und Anwendungen von Biosensoren, die auf verschiedenen Signaltransduktionswegen basieren. Er vermittelt den Studierenden ein theoretisches Verständnis für detaillierte Strategien und Verfahren zur Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Biosensoren in der Diagnostik verschiedener Krankheiten.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS, 30 h

Vor- und Nachbereitungszeit und Klausurvorbereitung: 90 Stunden

## M

**5.19 Modul: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe [M-CIWVT-105295]****Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.10.2023)[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#)**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
3**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-113237	<a href="#">Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe</a>	4 LP	Syldatk
----------------	--	------	---------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

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

**Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108829	<a href="#">Brennstofftechnik</a>	6 LP	Scheiff

**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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.21 Modul: C1-Biotechnologie [M-CIWVT-106816]****Verantwortung:** Dr. Anke Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#) (EV ab 01.10.2024)**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113677	<a href="#">C1-Biotechnologie mündliche Prüfung</a>	4 LP	Neumann
T-CIWVT-113678	<a href="#">C1-Biotechnologie Präsentation</a>	2 LP	Neumann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten über die Inhalte der Vorlesung und des Seminarvortrags
- Studienleistung: Seminarvortrag

**Voraussetzungen**

Voraussetzung für Teilnahme an den Modul: Keine.

Voraussetzung innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist nur nach Teilnahme am Seminar/ bestandener Präsentation möglich.

**Qualifikationsziele**

Beschreibung folgt.

**Inhalt**

Beschreibung folgt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

## M

**5.22 Modul: Chemical Hydrogen Storage [M-CIWVT-106566]**

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Moritz Wolf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#) (EV ab 01.10.2023)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113234	<a href="#">Chemical Hydrogen Storage</a>	4 LP	Wolf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften von Wasserstoff und Wasserstoffträgern erläutern, kennen die Herstellungsmethoden von grünem Wasserstoff und können dessen Rolle im Rahmen der Energiewende abschätzen, insbesondere mit Bezug auf die industrielle stoffliche Nutzung. Sie verstehen nachhaltige und zukunftssträchtige Technologien für die chemische Wasserstoffspeicherung und können die verschiedenen Prozesse mitsamt den benötigten Katalysatoren und besonderen Herausforderungen beschreiben. Die Studierenden können verschiedene chemische, aber auch physikalische Speichertechnologien evaluieren, die Kosten der einzelnen Prozessschritte abschätzen und entsprechende potentielle Anwendungsgebiete beschreiben.

**Inhalt**

- Einführung in verschiedene Konzepte der (chemischen) Wasserstoffspeicherung
  - Speichertechnologien
  - Trägermoleküle
  - Speicherkreisläufe
- Prozesse und Katalysatoren für die chemische Wasserstoffspeicherung
  - Ammoniak
  - Flüssige organische Wasserstoffträger (Liquid organic hydrogen carriers, LOHCs)
  - Dimethylether
- Evaluation der Speicherprozesse
  - Nachhaltigkeit
  - Kosten bei Herstellung
  - Kosten des Transports
  - Kosten der Wasserstoffanwendung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Prüfung in deutscher oder englischer Sprache ablegerbar.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Announced in lectures/on slides.

Fundamentals:

- I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet, *Concepts of Modern Catalysis and Kinetics*, 2003, Wiley.
- R. Schlögl, *Chemical Energy Storage*, 2022, De Gruyter.

## M

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

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108817	Chemische Verfahrenstechnik II	6 LP	Wehinger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist beschränkt. Bei der Auswahl der Teilnehmer finden folgende Kriterien Anwendung:

1. Bewerber, die im letzten Jahr nicht berücksichtigt wurden
2. Bewerber, die das Modul im Rahmen des Vertiefungsfach Chemische Verfahrenstechnik belegen möchten
3. Studienfortschritt

Sollte nach diesen Kriterien keine eindeutige Entscheidung möglich sein, wird ein Losverfahren angewendet.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Skript "Chemische Verfahrenstechnik II"

## M

## 5.24 Modul: Chem-Plant [M-CIWVT-104461]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.04.2023)

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

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

**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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

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

**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

**Empfehlungen**

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

## M

**5.25 Modul: Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab [M-MATH-106634]**

**Verantwortung:** PD Dr. Mathias Krause  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2024)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2024)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<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-MATH-113373	<a href="#">Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab</a>	4 LP	Frank, Krause, Simonis, Thäter

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Studierenden fertigen für ihr Abschlussprojekt eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und auf Hochleistungsrechnern 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, Konvergenz und Parallelität 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.

**Inhalt**

**Vorlesungsanteil:** Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software und Hochleistungsrechner-Hardware

**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: Diffusionsprozesse, Turbulente Strömungen, Mehrphasen-Strömungen, Reaktive Strömungen, Partikeldynamik, Optimale Kontrolle und Optimierung unter Nebenbedingungen, Stabilisierungsverfahren für advektionsdominierte Transportprobleme.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der Abschlussprojekte.

**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

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen und in numerischen Methoden für Differentialgleichungen werden empfohlen. Kenntnisse in einer Programmiersprache werden dringend empfohlen.

## M

**5.26 Modul: Computer-Aided Reactor Design [M-CIWVT-106809]**

<b>Verantwortung:</b>	Dr.-Ing. Martin Kutscherauer Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024) Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113667	Computer-Aided Reactor Design	6 LP	Wehinger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet wird die Projektaufgabe anhand des Quellcodes, des Posters und dessen Präsentation.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage:

- die mathematischen und physikalischen Grundlagen von Modellen der chemischen Reaktionstechnik zu beschreiben und anzuwenden,
- die Software Python selbständig und gründlich auf die Reaktormodelle anzuwenden,
- ein reaktionstechnisches Modell für einen unbekanntem chemischen Prozess zu entwickeln und Probleme der Reaktorauslegung zu lösen,
- die erzielten Ergebnisse durch Vergleich mit aktueller Literatur zu analysieren und zu beurteilen,
- Fehler und Unsicherheiten des Modells zu erkennen und zu bewerten,
- ihre erzielten Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen, zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.

**Inhalt**

1. Einführung in die Modellierung und Simulation von chemischen Reaktoren
2. Bilanzgleichungen von chemischen Reaktoren
3. Prozesse in porösen Systemen
4. Homogene und heterogene Reaktormodelle
5. Angewandte numerische Methoden
6. Reaktorauslegung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

**Anmerkungen**

Es Studierenden rechnen auf ihren eigenen Laptops.

Die Veranstaltung ist auf **24** Studierende begrenzt. Es werden Studierende aus dem Vertiefungsfach CVT bevorzugt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 105 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Empfehlungen**

Kenntnisse der Module Chemische Verfahrenstechnik I und II werden vorausgesetzt.

**Literatur**

- Finlayson: Introduction to Chemical Engineering Computing; 2012, Wiley
- Jakobsen: Chemical Reactor Modeling; 2014, Springer
- Salmi et al.: Chemical reaction engineering: a computer-aided approach; 2020, de Gruyter

## M

**5.27 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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, Regularien und Konstruktionselemente für Kryostate sowie deren Sicherheit; Allgemeine Grundlagen der Messtechnik und der Messunsicherheit sowie kryogene Temperatur-, Druck- und Durchflussmessung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Die Prüfung kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.28 Modul: Data-Based Modeling and Control [M-CIWVT-106319]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112827	<a href="#">Data-Based Modeling and Control</a>	6 LP	Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepten der datenbasierten Modellierung und Regelung dynamischer Systeme unter Einbezug von Verfahren des Maschinellen Lernens und entsprechender Optimierungsverfahren. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und sich selbstständig in weiterführende Literatur einzuarbeiten.

**Inhalt**

The module covers basic concepts and fundamentals of data-based approaches for modeling and control design for dynamical systems and processes. Data-based approaches for modeling, also called system identification, are used to identify a mathematical description of the considered system from the available input and output data. Data-based approaches for control design compute the controller without an a priori known model of the system. Extensions to learning-based control are addressed, where in principle machine learning techniques are used to learn a model or a controller for a given system.

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- T. Meurer: Data-based Modeling and Control, Lecture Notes.
- S.L. Brunton, J.N. Kutz: Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, Cambridge University Press, 2022.
- D. Bertsekas: Reinforcement Learning and Optimal Control, Athena Scientific, 2019.
- D.H. Owens: Iterative Learning Control, Springer, 2016.
- Verschiedene aktuelle Publikationen, welche in der Vorlesung diskutiert werden.

## M

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

**Verantwortung:** apl. 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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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 multivarianten Näherungen zur Aufdeckung von Korrelationen studiert.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Angaben während der Vorlesung.

## M

**5.30 Modul: Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python [M-CIWVT-106835]**

- Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113708	<a href="#">Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt</a>	3 LP	Rhein
T-CIWVT-113709	<a href="#">Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung</a>	1 LP	Rhein

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung: Diese besteht aus einer Projektarbeit mit verfahrenstechnischem Bezug, die auf Wunsch der Studierenden eigenständig oder in kleinen Gruppen durchgeführt wird. Das Projekt erfordert die Anwendung der während dem Semester erarbeiteten Fähigkeiten auf eine neue Problemstellung. Bewertet wird ein einzureichendes Python-Skript, das eine Reihe von gestellten Aufgaben auf der Basis von zur Verfügung gestellten Daten löst.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

**Voraussetzungen**

Voraussetzungen für das Modul: Keine.

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist erst möglich, wenn das Projekt bestanden ist.

**Qualifikationsziele**

Das Erlernen der Grundkenntnisse und der Aufbau eines vertrauten Umgangs mit der Programmiersprache Python stehen im Fokus der Veranstaltung.

Anhand eines verfahrenstechnischen Projekts werden die Grundzüge der Optimierung, Regression, Datenintegration in physikalische Modelle sowie das Lösen einfacher Differentialgleichungen vermittelt.

Es werden wertvolle Werkzeuge zur automatisierten Datenverarbeitung vermittelt, die im Zuge zunehmender Digitalisierung in Forschung und Industrie immer weiter an Bedeutung gewinnen.

**Inhalt**

Die Inhalte der Vorlesung sind klar auf das Erlernen der Programmiersprache Python bzw. deren Anwendung in verschiedenen Bereichen der Datenanalyse ausgelegt.

- Allgemeine Einführung in Python sowie die Bedeutung und Anwendung von Daten und Modellen
- Grundlagen der Programmiersprache Python: Syntax, Variablen, Funktionen, Klassen, ...
- Der Umgang mit Arrays und Matrizen (numpy)
- Erstellen publikationsfähiger Grafiken (matplotlib)
- Einführung in lineare und nichtlineare Regression (scikit-learn)
- Einführung in die Optimierung (scipy.optimize)
- Numerisches Lösen gewöhnlicher Differentialgleichungen (scipy.integrate)
- Datengetriebene Modellierung: Ableiten physikalischer Parameter aus experimentellen Daten durch Kombination aller bisher erlernten Methoden
- Projektarbeit: Eigenständige Anwendung des Gelernten auf eine neue Problemstellung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 30 h
- Nachbearbeitung der Vorlesung und Bearbeitung weiterführender, freiwilliger Übungsaufgaben: 30 h
- Projektarbeit: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

## M

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

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2019)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#) (EV ab 01.10.2019)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2019)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bewertet werden eine mündliche Prüfung (maximal 35 Punkte) und der Mitarbeit/Präsentation während des Projektes (maximal 65 Punkte).

Notenschlüssel auf Anfrage. Zum Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 45 Punkte erreicht werden.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

**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

**5.32 Modul: Digital Design in Process Engineering [M-CIWVT-105782]**

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Christoph Klahn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2021)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111582	<a href="#">Digital Design in Process Engineering - Laboratory</a>	3 LP	Klahn
T-CIWVT-111583	<a href="#">Digital Design in Process Engineering - Oral Examination</a>	3 LP	Klahn

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum, unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

- Beherrschen und Anwenden der Grundlagen von 3D Geometriemodellierung
- Erkennen von typischen Fehlern und Artefakten in 3D Modellen
- Auswahl von geeigneten Methoden für Optimierung, Gestaltung und Validierung

**Inhalt**

Digital design for Process Engineering gibt eine Einführung in Programme und Methoden, um Bauteile für die Verfahrenstechnik effizient zu gestalten.

- Computer Aided Design CAD (Autodesk Inventor)
- Topologieoptimierung
- Parametrisierung und Designautomatisierung (Grasshopper Rhino)
- Verknüpfung von Optimierung, Konstruktion und numerischer Validierung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium (CAD-Design): 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Empfehlungen**

Das Modul wird als Grundlage für das Modul Additive Manufacturing for Process Engineering [M-CIWVT-105407] empfohlen.

## M

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

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

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110111	<a href="#">Digitalisierung in der Partikeltechnik</a>	4 LP	Gleiß
T-CIWVT-114694	<a href="#">Digitalisierung in der Partikeltechnik - Projektarbeit</a>	2 LP	Gleiß

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Studienleistung unbenotete: Vortrag über die Projektarbeit
- Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

**Voraussetzungen**

Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist erst möglich, wenn das Projekt bestanden ist.

**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.

Die Studierenden bearbeiten die Projektarbeit als Team. Die einzelnen Themen greifen den Kontext der Vorlesung auf. Somit werden neben den fachspezifischen Themen der Vorlesung Softskills wie die Teamfähigkeit, die eigenständige Planung und Bearbeitung eines Projekts sowie das Präsentieren gestärkt.

**Inhalt**

Vermittlung von Methoden zur systematischen Entwicklung von ingenieurwissenschaftlichen Digitalisierungsstrategien für die Partikeltechnik. Dies beinhaltet die Multiskalenmodellierung, die mathematischen Grundlagen der Prozessmodellierung und -simulation, die modellprädiktive Regelung sowie 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 können Methoden des maschinellen Lernens eingesetzt werden. Die Entwicklungen der Digitalisierung in der Partikeltechnik werden anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis untermauert.

Projektarbeit: Eigenständige Anwendung des Gelernten auf eine neue Problemstellung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

## 5.34 Modul: Dynamik verfahrenstechnischer Systeme [M-CIWVT-107037]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2025)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2025)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114105	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung</a>	3 LP	Jerono
T-CIWVT-114106	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung</a>	3 LP	Jerono

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Prüfungsleistung anderer Art: Bearbeitung von Aufgaben; schriftliche Ausarbeitung. Die zu bearbeitenden Aufgaben werden individuell abgeschätzt.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten

**Voraussetzungen**

- für die Teilnahme an dem Modul: Keine
- innerhalb des Moduls: Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die schriftliche Ausarbeitung.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, Probleme der Modellierung dynamischer Systeme zu durchdringen und besitzen praktische Fertigkeiten in der und der dynamischen Systemanalyse. Die Studierenden kennen Methoden zur mathematischen Modellierung von verfahrenstechnischen Prozessen, sowie für die dynamische Analyse von linearen, nichtlinearen und zeitvarianten Systemen. Sie sind in der Lage selbstständig die zugrundeliegenden Modellgleichungen zu analysieren, zu simulieren und Schlussfolgerungen für das Verhalten und die Regelung mechanischer und verfahrenstechnischer Systeme, Prozesse und Anlagen zu ziehen.

**Inhalt**

Das Modul gibt eine Einführung in die Analyse verfahrenstechnischer Systeme. Dazu werden grundlegende Methodiken in der Theorie von linearen, nichtlinearen und zeitvarianten Differentialgleichungen vorgestellt, welche die Analyse prozessrelevanter Systemeigenschaften ermöglichen.

Das Modul behandelt die folgenden Themen:

- Strukturierte dynamische Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse und Systeme
- Methoden der qualitativen Analyse dynamischer Systeme
- Einführung in die Bifurkationstheorie
- Rechnergestützte Auswertung und Implementierung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung 30 h
- Übung 15 h

Selbststudium:

- Schriftliche Ausarbeitung: 30 h
- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- P. Jerono und T. Meurer: Dynamik verfahrens-technischer Systeme, Vorlesungsskript.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering, Perseus Books.
- J. Hale, H. Kocak: Dynamics and Bifurcations, Springer.
- S. Wiggins: Introduction to Applied Nonlinear Systems and Chaos, Springer.
- S. Sastry: Nonlinear Systems: Analysis, Stability, and Control, Springer.
- S. Stephanopoulos: Chemical process control (Vol. 2), NJ: Prentice hall.

## M

**5.35 Modul: Einführung in die Rheologie [M-CHEMBIO-107519]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Manfred Wilhelm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#) (EV ab 01.10.2025)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
3

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-114734	<a href="#">Einführung in die Rheologie</a>	4 LP	Wilhelm

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fließeigenschaften von viskosen Materialien. Sie können die rheologischen Eigenschaften modellhaft beschreiben. Sie kennen spezifische Einsatzgebiete der Rheologie in der Verarbeitung von Polymeren und können den Zusammenhang zwischen Herstellung, Struktur und Eigenschaften erklären.

**Inhalt**

- Anwendungen der Rheologie
- Grundlagen Fließeigenschaften
- Grundlagen Rheologie (Modelle und experimentelle Geräte)
- Beispiele der Anwendung (Dispersionen, Polymerschmelzen)
- Nichtlineare Rheologie

**Arbeitsaufwand**

Einführung in die Rheologie:

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 90 h

## M

**5.36 Modul: Einführung in die Sensorik [M-CIWVT-105933]****Verantwortung:** Dr. Heike Hofsäß**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)**Leistungspunkte**  
2 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-109128	<a href="#">Einführung in die Sensorik mit Praktikum</a>	2 LP	Hofsäß
----------------	--	------	--------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Inhalt**

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.

**Anmerkungen**Anmeldung erforderlich. Anmeldung eine Woche vor Beginn der Vorlesungszeit per Mail an [heike.hofsaess@kit.edu](mailto:heike.hofsaess@kit.edu) .

## M

## 5.37 Modul: Electrocatalysis [M-ETIT-105883]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrike Krewer  
Dr. Philipp Röse

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#) (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111831	<a href="#">Electrocatalysis</a>	6 LP	Röse

**Erfolgskontrolle(n)**

The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

**Voraussetzungen**

none

**Qualifikationsziele**

Students have a well-grounded knowledge of electrocatalytic energy technologies for the conversion and storage of electrical energy in chemicals (Power-to-X). They know the functional principle of state-of-the-art electrocatalysts in fuel cells and electrolysis and understand the underlying electrochemical and physical processes. Participation in the course enables the students to assess and understand the relationship between electrode structure and their selectivity, performance and stability. Furthermore, the students learn the theoretical basics of experimental methods that are relevant for the investigation of model electrodes and technical cells.

**Inhalt**

Lecture:

- **Basics, concepts and definitions within the Power-to-X context:** Catalysis and electrocatalysis; activity and selectivity; fundamentals of electrochemical processes, elementary steps involving adsorbed intermediates.
- **The role of intermediates:** Electron transfer without intermediates, multi-electron transfer with intermediates; differences in adsorption energies of intermediates and active surfaces
- **Theoretical treatment of electron transfer reactions:** Tunneling processes at electrodes; electron transfer reactions (Marcus theory); role of electrode material on rate of electrode reaction.
- **Measurement methods for the investigation of electrocatalytic reactions:** Determination of the effective surface; Determination of the activity of electrochemically active species; Determination of the selectivity; Operando measurement methods
- **Technically important electrocatalytic reactions and processes:** The oxygen reduction reaction (ORR) and evolution reaction (OER); the chlorine evolution reaction.

**Zusammensetzung der Modulnote**

The module grade is the grade of the written examination.

**Arbeitsaufwand**

attendance in lectures: 30 \* 45 min. = 22,5 h

attendance in exercises: 15 \* 45 min. = 11,25 h

preparation and follow up of the lectures and practice: 76.25 hours (approx. 1.75 hours per lecture or exercise)

preparation of examination and attendance in examination: 40 h

A total of 150 h = 5 CR

**Empfehlungen**

The participation of the module "Electrochemical Energy Technologies" is helpful.

## M

**5.38 Modul: Electromagnetic Energy in Process Engineering [M-CIWVT-107566]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
Dr. Alexander Navarrete Munoz

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2025)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114829	<a href="#">Electromagnetic Energy in Process Engineering - Oral Exam</a>	5 LP	Navarrete Munoz
T-CIWVT-114830	<a href="#">Practical on Electromagnetic Energy in Process Engineering</a>	1 LP	Navarrete Munoz

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- unbenotete Studienleistung: Praktikum
- mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

This elective master course will prepare the students from Maxwell's equations to applications of electromagnetic heating in one semester. The students will be able to understand and grasp the fundamentals of operations with microwaves and electromagnetic activation as well as operate KIT's plasma rigs. They will also have the opportunity to test future process concepts with electromagnetic modelling and basic TEA.

**Inhalt**

The lectures will combine fundamentals, research and real world applications.

1. Process Engineering towards Net-Zero. The need for renewable heat and green activation of processes.
2. Electromagnetic Fundamentals I. From Faraday to Maxwell equations in planar waves.
3. Electromagnetic Fundamentals II. Wave-matter interaction.
4. Induction heating fundamentals.
5. Dielectric and RF heating in food applications.
6. MW and RF heating of liquids and slurries.
7. Materials processing I. Applications involving metals
8. Materials processing II. Applications involving ceramics
9. Plasma fundamentals for chemical and process engineers
10. Plasma applications I. Gas based conversions (CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub> conversion).
11. Plasma applications II. Liquid based conversions (aqueous, fuel reforming and plasma assisted combustion)
12. Plasma applications III. Solid based conversions (catalytic surface activation, pyrolysis and sintering)
13. Process and energy integration, and Grid flexibility.
14. Review of techno-economic and sustainability analysis of electromagnetic based processes.

Exercises will take place every second week.

1. Skin-depth calculator and penetration-dept
2. Spreadsheet sizing of RF/MW heating device
3. The case of essential oils extraction. Heat and mass transfer aspects
4. Electromagnetic modeling in Comsol.
5. Conversion Vs power absorbed during Microwave Plasma splitting of CO<sub>2</sub>.
6. Energy-yield analysis for plasma based treatment of aqueous solutions.
7. Group TEA sheet for a plasma based process

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 30 h
- Übungen: 15 h
- Praktikum 6 h (1 Termine, Zeit nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Geb. 605)

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 65 h
- Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 24 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

1. Fridman, A. "Plasma Chemistry" (Cambridge, 2008)
2. Lieberman, M. & Lichtenberg, A. "Principles of Plasma Discharges and Materials Processing" (3 ed., Wiley, 2021)
3. Metaxas, A. C. & Meredith, R. J. "Industrial Microwave Heating" (IEE, 1983)
4. Metaxas, A. C. "Foundations of Electroheat" (Wiley, 1996)

## M

**5.39 Modul: Elektrobiotechnologie [M-CIWVT-106518]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113148	<a href="#">Elektrobiotechnologie</a>	4 LP	Holtmann
T-CIWVT-113829	<a href="#">Elektrobiotechnologie Seminar</a>	2 LP	Holtmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Prüfungsvorleistung/ Prüfungsleistung anderer Art: Benoteter Vortrag mit einer Dauer von ca. 10 Minuten im Rahmen des Seminars;  
Beim Seminar besteht Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine.
- Mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Die erfolgreiche Teilnahme an dem Seminar ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Komponenten und Vorgänge eines bioelektrochemischen Reaktionssystems zu beschreiben und Optimierungen vorzuschlagen.
- Die Vorteile und Herausforderungen der elektrobiotechnologischen Verfahren zu diskutieren und von anderen Prozessen abzugrenzen.
- Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung von elektrobiotechnologischen Prozessen zu planen.

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- Aktuelle Entwicklungen in der Elektrobiotechnologie und angrenzenden Fachbereichen zu bewerten.
- Die Einsatzmöglichkeiten der Elektrobiotechnologie zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele zu beurteilen.
- Verschiedene Handlungsoptionen transdisziplinär zu diskutieren.

**Inhalt**

Die Elektrobiotechnologie bietet eine grundlegend neue Möglichkeit, Redox-Prozesse von Bioproduktionssystemen durch extrazelluläre Aufnahme oder Abgabe von reduzierenden Äquivalenten in Form von Elektronen zu gestalten. Die elektrochemischen Prozesse dienen hauptsächlich dem effizienten Energietransfer, die Biokatalysatoren ermöglichen hochselektive, komplexe Reaktionen in Verbindung mit hochstabilen Katalysatoren. Generell ist die Elektrobiotechnologie ein aufstrebendes Gebiet an der Schnittstelle von Elektrochemie und Biotechnologie. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Entwicklung und des schnellen Ausbaus erneuerbarer Energiequellen ermöglicht die Elektrobiotechnologie die Nutzung von bisher nicht genutzten Stoffen (energiearmen Abfällen oder Abwässern sowie von CO<sub>2</sub>). Mittel- bis langfristig könnte dies zu einer Umstellung von konventionellen Prozessen auf nachhaltige, auf erneuerbaren Energien basierende Prozesse führen, was ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft ist.

Die Elektrobiotechnologie kann für ein breites Spektrum von Anwendungen genutzt werden, von sensorischen Aspekten über Bio-Elektrosynthese bis hin zur Generierung elektrischer Energie. Aufgrund dieser breiten Anwendungsmöglichkeiten und der hohen Energie- und Ressourceneffizienz könnten die elektro-biotechnologischen Verfahren einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen leisten. Im ersten Teil der Vorlesung werden die grundlegenden Aspekte der elektrochemischen Verfahrens- und Reaktionstechnik vorgestellt. Im Fokus des zweiten Teils stehen die entsprechenden Anwendungen in bioelektrochemischen Verfahren.

**Inhalte:**

Definitionen und Grundbegriffe: Komponenten eines Reaktors/ Elektrolyte/ Wichtige Gesetzmäßigkeiten

Grundlagen der technischen Elektrochemischen Thermodynamik / Elektrochemische Kinetik / Transportprozesse in der Elektrochemie / Elektrochemische Reaktionstechnik / Elektrochemische Verfahrenstechnik / Mess-Methoden

Bioelektrochemische Verfahren: Brennstoffzellen / Mikrobielle Elektrolysen / Mikrobielle Elektrosynthesen / Elektroenzymatische Verfahren / Elektrofermentationen / Bio-Elektrochemische Sanierungsverfahren / Biosensoren / Elektrochemisches Bio-Mining / Elektrochemische Verfahren in der Aufarbeitung von Bio-Produkten

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit

- Vorlesung: 30 h
- Seminar: 15 h

Selbststudium

- Ausarbeitung Seminarvortrag: 45 h
- Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 60 h
- Prüfungsvorbereitung 30 h

**Empfehlungen**

Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

**Literatur**

Allg. Literatur:

- Hamann, Carl H. / Vielstich, Wolf, ISBN: 978-3-527-31068-5
- Elektrochemische Verfahrenstechnik: Grundlagen, Reaktionstechnik, Prozessoptimierung. Volkmar M. Schmidt, ISBN: 9783527299584
- Bioelectrochemistry – Fundamentals, Experimental Techniques and Applications. Editor: P. Bartlett. ISBN: 978-0470843642
- Bioelectrosynthesis - Advances in Biochemical Engineering /Biotechnology. Editors: F. Harnisch & D. Holtmann, ISBN 978-3-030-03298-2

Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

## M

**5.40 Modul: Elektrochemie [M-CHEMBIO-106697]**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-109773	Elektrochemie	3 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Studenten erwerben einen Überblick über Eigenschaften ionischer Lösungen und chemische Reaktionen an Elektroden. Neben meist im Rahmen der klassischen Thermodynamik formulierten Grundlagen sollen auch moderne mikroskopische Vorstellungen über Elektrodenprozesse entwickelt werden.

**Inhalt**

Elektrolyte (Solvatation von Ionen, elektrolytische Leitfähigkeit, Zusammenhang von Migration und Diffusion, Hittorfsche Überführungszahlen, Interionische Wechselwirkungen und Debye-Hückel-Theorie), elektrochemische Zellen (Elektromotorische Kraft, Nernst-Gleichung, Diffusionspotential, Spannungsreihe), Elektrodenkinetik (Modelle der elektrochemischen Doppelschicht, Elektrokapillarität, elektrochemische Reaktionen, Butler-Volmer-Gleichung, Elektronentransfer, Marcus-Theorie, Passivität von Metallen, Mischpotentiale), Elektrochemische Untersuchungsmethoden (Zyklovoltammetrie, optische Spektroskopie an Elektrodenoberflächen, Rastertunnelmikroskopie), Anwendungen (Metallabscheidung, Brennstoffzellen, Nervenleitung).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

**Lehr- und Lernformen**

5213 Elektrochemie

5214 Übungen zur Vorlesung Elektrochemie

**Literatur**

- Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH, Weinheim 2005
- Schmickler: Grundlagen der Elektrochemie, Vieweg, Braunschweig 1996

## M

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

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

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung im März 2026.

Sollten Sie an der Veranstaltung Energietechnik im Wintersemester 2025/26 teilnehmen wollen, ist teine Anmeldung zur Vorlesung unter [vbt-sekretariat@ebi.kit.edu](mailto:vbt-sekretariat@ebi.kit.edu) erforderlich. Bei einer zu geringen Anmeldezahl wird die Veranstaltung nicht stattfinden.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

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

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.43 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](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2025)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
2 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108960	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts</a>	3 LP	van der Schaaf
T-CIWVT-111010	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag</a>	3 LP	van der Schaaf

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus:

- Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Teilnahme am Seminar und Vortrag (20 - 30 Minuten)
- Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: schriftliche Ausarbeitung in Gruppenarbeit (bis zu 6 Personen) mit einem Umfang von ca. 20 Seiten

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

Entwicklung eines Lebensmittelprodukts bis zur Marktreife (dies beinhaltet u.a. Lebensmittelqualität und –sicherheit, Scale-up, Marketing, Verpackung, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit etc.); Seminar zu den Grundlagen des Projektmanagements.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen: 50 % Note des Vortrags (Einzelnote) und 50 % der Note des auszuarbeitenden Exposés (Gruppennote).

**Anmerkungen**

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

Die maximale Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Zulassung erfolgt auf Grundlage eines Auswahlgesprächs.

**Arbeitsaufwand**

- Praktische Arbeit: 100 h
- Selbststudium: 20 h
- Ausarbeitung des Exposés: 30 h
- Seminar und eigene Präsentation: 30 h

**Empfehlungen**

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

## M

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

**Verantwortung:** Andreas Tiehm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106835	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>	4 LP	Tiehm

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

Grundlagen Umweltbiotechnologie, Anwendungsgebiete, Stoffwechselformen, 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).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**M****5.45 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]**

- Verantwortung:** apl. 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	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 min.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über umfassende Kenntnisse zur Funktionsweise von Unterstützungssystemen und deren Komponenten (z.B. Sensoren, Aktoren) für unterschiedliche menschliche Organe (z.B. Herz, Niere, Leber, Auge, Ohr, Bewegungsapparat). Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte dieser medizintechnischen Systeme und deren aktuelle Limitationen. Weiterhin kennen sie Bioreaktoren und weitere Verfahren körpereigene Zellen zur Organunterstützung einzusetzen (Tissue-Engineering). Darüber hinaus verfügen Sie über umfassende Kenntnisse zur Organtransplantation und deren Grenzen.

**Inhalt**

Hämodialyse, Leber-Dialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien, Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz, Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-Engineering.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 \* 2h = 30h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15\*3h = 45h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

**Empfehlungen**

Die Inhalte des Moduls MMACH-105235 ergänzen die Vorlesung.

**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

**5.46 Modul: Estimator and Observer Design [M-CIWVT-106320]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112828	<a href="#">Estimator and Observer Design</a>	6 LP	Jerono

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Konzepte und Methoden zur Zustandsschätzung und Identifikation dynamischer Systeme und kennen deren Vor- und Nachteile. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Eigenschaften der Beobachtbarkeit und Detektierbarkeit der zugrundeliegenden Systemdynamik zu analysieren und diese Informationen für den Entwurf geeigneter Zustandsbeobachter im Rahmen praktischer Anwendungen zu nutzen. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Schätz- und Beobachterentwurfsaufgaben umsetzen.

**Inhalt**

State feedback control relies on the availability of the full state vector, which is in general not available from measurements. Moreover determining the states (or parameters) of a dynamical systems is of interest on its own as this allows to obtain insights into the system dynamics or to estimate quantities that are not or hardly measurable. The lecture addresses basic concepts of estimation and identification methods and the design of optimal state observers for linear and nonlinear dynamical systems both in a continuous and a discrete time setting. This includes:

- Introduction to fundamental concepts for system identification and state estimation
- State-space approaches for system identification
- Analysis of observability and detectability
- Design of linear and nonlinear observers as well as optimal state estimators (Kalman-Bucy and Kalman Filters)
- Numerical methods

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

**Literatur**

- P. Jerono: Estimator and Observer Design, Lecture Notes.
- L. Lennart: System identification. Birkhäuser, 1998.
- H. Nijmeijer, A. Van der Schaft: Nonlinear dynamical control systems, Springer-Verlag, 1990.
- Isidori: Nonlinear Control Systems, Springer-Verlag, 1995.
- Gelb: Applied optimal estimation. MIT Press, 1974.
- F.L. Lewis, X. Lihua, and D. Popa: Optimal and robust estimation: with an introduction to stochastic control theory, CRC Press, 2017.

## M

**5.47 Modul: Extrusion Technology in Food Processing [M-CIWVT-105996]**

**Verantwortung:** PD Dr.-Ing. Azad Emin  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2022)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112174	<a href="#">Extrusion Technology in Food Processing</a>	4 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Students will learn the fundamental principles of extrusion technology and its capabilities as well as the reasons behind its wide use by food industry. They will learn how various conventional food products are manufactured using this technology. Students will be able to approach a development of food more systematically by applying the principles of product design. They will also be able to combine and apply what they have learned in other courses/subjects during their studies in a multidisciplinary approach necessary for extruded food design. Students will understand how extrusion technology can be used in targeted ways to open up new opportunities for sustainable food transition.

**Inhalt**

This course covers the principles of extrusion, the design of extrusion processes, and the formulation of extruded products. Moreover, the course gives an introduction to more fundamental topics such as biopolymer structure, reactivity, rheology and process control. In addition to the extrusion of conventional products, the design of sustainable and innovative food products such as plant-based meat and sea-food alternatives as well as upcycled food side-streams, will be discussed. While focusing on the fundamentals as well as on the state-of-the-art extrusion technology, the course is very practically oriented, and includes a practical demonstration of the principles learned.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung findet als Blockvorlesung vom 13. - 17. Oktober statt. Anmeldung erforderlich! Weitere Informationen im Vorlesungsverzeichnis.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Wird in der Vorlesung angegeben.

## M

**5.48 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 / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
1

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

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

**M****5.49 Modul: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [M-CIWVT-104266]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. 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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Empfehlungen**

Inhalte des Moduls Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren.

## M

**5.50 Modul: Fundamentals of Water Quality [M-CIWVT-103438]**

**Verantwortung:** Dr. Michael Wagner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.10.2024)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106838	<a href="#">Fundamentals of Water Quality</a>	6 LP	Wagner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Zusammenhänge des Vorkommens von geogenen und anthropogenen Stoffen in den verschiedenen Bereichen des hydrologischen Kreislaufs erklären. Sie sind in der Lage, geeignete analytische Verfahren zu deren Bestimmung auszuwählen. Sie können die zugehörigen Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

**Inhalt**

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnellteste, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf- /Glührückstand, Hauptinhaltsstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie (Schwermetalle), organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung mit chromatographischen und spektroskopischen Messverfahren, Wasserspezifische summarische Kenngrößen (DOC, AOX, CSB, BSB), Radioaktivität, Mikrobiologie.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Vor-/Nachbereitung: 65 h

Prüfung + 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

**5.51 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108892	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>	6 LP	Dittler

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

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

<b>Verantwortung:</b>	Dr.-Ing. Jörg Meyer
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108895	Gas-Partikel-Trennverfahren	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Studierende lernen die Größen kennen, die zur quantitativen Beschreibung der Effizienz eines Trennprozesses eingesetzt werden. Studierende entwickeln ein Verständnis für die physikalischen Grundprozesse, die zur (größenabhängigen) Trennung von Partikeln in einem Trägergasstrom verwendet werden können und lernen zugehörige Apparatetypen und -bauformen 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 Abscheideeffizienz 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.

**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 Abscheideeffizienz und Energieaufwand bei exemplarischen Abscheideaufgaben
  - In der Vorlesung behandelte Apparate:
    - Sichter im Erdschwerefeld u. Fliehkraftfeld
    - Fliehkraftabscheider (Gaszyklon)
    - Filternde Abscheider
    - Nassabscheider (Wäscher)
    - Elektrische Abscheider

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.53 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

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/ Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

**Empfehlungen**

Thermodynamik III, Programmierkenntnisse.

**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

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

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

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102111	<a href="#">Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie</a>	4 LP	Schell

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung zu einem vereinbarten Termin mit einer Dauer von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

### Voraussetzungen

Keine

### 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.

### 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.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Arbeitsaufwand

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

### Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

### 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

**5.55 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**  
4 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
5**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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

**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

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

**Verantwortung:** apl. 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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 min.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung medizintechnischer Verfahren in der Diagnostik und Therapie. Sie kennen häufige Krankheitsbilder in den unterschiedlichen medizinischen Disziplinen und deren Relevanz im Gesundheitswesen. Die Studierenden können durch ihre erworbenen Kenntnisse mit Ärzten über medizintechnische Verfahren kommunizieren und gegenseitige Erwartungen realistischer einschätzen.

**Inhalt**

Definition von Krankheit und Gesundheit und Geschichte der Medizin, Evidenzbasierte Medizin“ und Personalisierte Medizin, Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 \* 2h = 30h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15\*3h = 45h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

**Empfehlungen**

Die Inhalte des Moduls T-MACH-105228 ergänzen die Vorlesung.

**Literatur**

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

## M

**5.57 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 / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106104	<a href="#">Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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, Zündverzögerung, 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

**5.58 Modul: Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika [M-CIWVT-106563]****Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-113230	<a href="#">Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika</a>	4 LP	Lenewit
----------------	---	------	---------

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zum selbständigen Analysieren der Produkthanforderungen von Wirkstoffen und Arzneiformulierungen sowie der eigenständigen Planung und Realisierung von Herstellungstechnologien für Arzneistoffe und Trägersysteme.

**Inhalt**

- Risikofaktoren und Stadien der Krebsentstehung
- therapeutische Ansatzpunkte
- Mechanismen der Chemotherapien, Immuntherapien, DNA- und RNA-Therapien
- Mechanismen der Therapie-Resistenz und Überwindungs-Strategien
- Arzneistoff-Trägersysteme und Herstellungstechnologien
- Skalierung
- Wirkstoffbeladung und Beschichtung
- industrielle Verfahren
- zielgerichtete Krebstherapien
- Rezeptoren und Liganden
- Wirkstoff-Akkumulation
- (prä-) klinische Erprobung
- regulatorische und ökonomische Aspekte
- Innovationspotenziale und Anwendungsperspektiven

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung mit Quellennachweisen und themenspezifischen Literaturempfehlungen

## M

**5.59 Modul: Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen [M-CIWVT-107025]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114085	Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen	6 LP	Wehinger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die grundlegenden Prinzipien der Katalyse zu erläutern,
- Technische Katalysatoren einzuordnen,
- Die verschiedenen Werkzeuge der Charakterisierung von Katalysatoren auf konkrete Fragestellungen anzuwenden,
- Reaktionskinetiken der heterogenen Katalyse zu interpretieren und anzuwenden,
- Den Einfluss von Wärme- und Stofftransportprozessen auf die Reaktionsgeschwindigkeit abzuschätzen und Maßnahmen abzuleiten,
- Die Gestaltung von Katalysatoren als Partikel oder strukturierte Reaktoreinbauten zu diskutieren,
- Wichtige Anwendungsbeispiele katalytischer Reaktoren zu erläutern.

**Inhalt**

- Einführung und Prinzipien der Katalyse
- Technische Katalysatoren
- Charakterisierung von Katalysatoren
- Kinetik
- Einfluss von Transportprozessen
- Formgebung von Partikeln und strukturierten Reaktoren
- Katalytische Reaktoren und Anwendungen

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- Dmitry Yu. Murzin: *Engineering Catalysis*, De Gruyter, Berlin, 2nd Ed. (2020)
- G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp: *Handbook of Heterogenous Catalysis*, Wiley-VCH, Weinheim (2008)
- I. Chorkendorff and J.W. Niemantsverdriet: *Concepts of modern catalysis and kinetics*, Wiley-VCH, Weinheim, 3rd Ed. (2017)
- A. Jess, P. Wasserscheid: *Chemical technology: an integrated textbook*, Wiley-VCH, Weinheim (2013)

## M

**5.60 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 / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.61 Modul: Industrial Wastewater Treatment [M-CIWVT-105903]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2022)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111861	<a href="#">Industrial Wastewater Treatment</a>	4 LP	Horn

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, die Zusammensetzung der verschiedenen Arten von Industrieabwässern zu unterscheiden. Darüber hinaus haben die Studierenden Kenntnisse über Behandlungstechnologien, die auf Industrieabwässer angewendet werden können. Sie sind in der Lage, die biologische Abbaubarkeit von Industrieabwässern zu beurteilen und können darauf aufbauend die erforderlichen Behandlungsschritte planen. Die Studierenden kennen Behandlungsschritte, mit denen die Wiederverwendung des gereinigten Abwassers verbessert werden kann.

**Inhalt**

In diesem Modul wird die Verschiedenheit der Zusammensetzung von industriellen Abwässern (Lebensmittelindustrie, Papierbranche, chemische und pharmazeutische Industrie) aufgezeigt. Daraus wird die biologische Abbaubarkeit abgeleitet und Verfahren vorgestellt, die in den entsprechenden Branchen für die Behandlung eingesetzt werden. Ein Fokus liegt auf den biologischen Verfahren und dort im Besonderen auf den Biofilmverfahren. Abschließend werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie das behandelte Abwasser einer Wiederverwertung zugeführt werden kann.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

- Horn, H. et al. (2017) Wastewater, 1. Introduction, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Telgmann, L., et al. (2019) Wastewater, 2. Aerobic Biological Treatment. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Rosenwinkel K.H. et al. (2020) Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Vulkan Verlag.

## M

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

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

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

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

**Inhalt**

- Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.63 Modul: Industrielle Biokatalyse [M-CIWVT-106678]****Verantwortung:** PD Dr. Jens Rudat**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2024)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113432	Industrielle Biokatalyse	4 LP	Rudat

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen industriell bedeutende Anwendungen biokatalytischer Reaktionen sowie deren Herausforderungen und Grundlagen der zugehörigen Verfahrensführung mit isolierten Enzymen und ganzen Zellen. Sie sind in der Lage, Verfahren zur Herstellung industriell relevanter Produktklassen zu vergleichen und kritisch zu beurteilen (Chemo- vs. Biokatalyse sowie verschiedene biokatalytische Optionen untereinander).

**Inhalt**

Aktuelle Entwicklungen enzymatisch katalysierter Produktionsverfahren sowie am Markt etablierte Prozesse aus

- Pharmaindustrie: Synthese und Modifikation von Wirkstoffen
- Chemische Industrie: Synthese und Modifikation von Basis- und Feinchemikalien
- Lebensmittelindustrie: Herstellung und enzymatische Umsetzung von Lebensmittelzutaten

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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Empfehlungen**

Voraussetzungen sind Grundkenntnisse in Biochemie und Enzymtechnik

Grundlagen:

Jaeger, Liese, Syldatk: Einführung in die Enzymtechnologie; SpringerSpektrum 2018; ISBN: 978-3-662-57618-2

Als PDF frei herunterladbar auf der Seite des Verlags:

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-57619-9>

NEU: Jaeger, Liese, Syldatk: Introduction to Enzyme Technology; SpringerSpektrum 2024; ISBN: Softcover 978-3-031-42998-9 eBook 978-3-031-42999-6

Als PDF frei herunterladbar auf der Seite des Verlags:

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-57619-9>

**Literatur**

Vorlesungsfolien und Übungsfragen (ILIAS), basierend auf aktuellen Veröffentlichungen in via KIT-Bibliothekaccount frei verfügbaren biokatalytischen und multidisziplinären Fachzeitschriften, z. B.

- Trends in Biotechnology, Appl Microbiol Biotechnol, Green Chemistry, ChemSusChem, ChemCatChem
- Angew Chem Int Ed, Nature, Science, Chemical Reviews

Wer aus dem Bachelorstudium nicht über Grundkenntnisse in Biochemie und Enzymtechnik verfügt, sollte sich diese DRINGEND vorab aneignen anhand des Buches:

Jaeger, Liese, Syldatk: Introduction to Enzyme Technology; SpringerSpektrum 2024; ISBN: Softcover 978-3-031-42998-9; eBook 978-3-031-42999-6

Als PDF frei herunterladbar auf der Seite des Verlags: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-57619-9>

Ältere Version auf Deutsch:

Jaeger, Liese, Syldatk: Einführung in die Enzymtechnologie; SpringerSpektrum 2018; ISBN: 978-3-662-57618-2

Als PDF frei herunterladbar auf der Seite des Verlags: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-57619-9>

## M

**5.64 Modul: Industrielle Bioprozesse [M-CIWVT-106501]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael-Helmut Kopf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113120	<a href="#">Industrielle Bioprozesse</a>	4 LP	Kopf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.65 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	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	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 60 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**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

**5.66 Modul: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials [M-CIWVT-105993]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#) (EV ab 01.10.2022)  
[Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112170	<a href="#">Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials</a>	4 LP	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können grundlegende Konzepte der Stabilität und des Fließverhaltens disperser Systeme erläutern und anwenden. Sie lernen industriell wichtige Druck- und Beschichtungsverfahren kennen und können komplexe flüssige Systeme für diese Verfahren gestalten. Schwerpunkt werden druckbare keramische und elektrisch- oder thermisch leitfähige Materialien sein. Die Studierende verstehen das Konzept der Kapillarsuspensionen und dessen Anwendungsmöglichkeiten für die Produktgestaltung und können es auf praktische Beispiele übertragen.

**Inhalt**

- Grundlagen der Stabilität von dispersen Systemen - Suspensionen und Emulsionen
- Grundlagen der Rheologie disperser Systeme
- Rheologie in der Druck- und Beschichtungstechnik
- Siebdruck für Elektronik und Solarzellen
- Zerstäubung und Automobillackierung
- Extrusionsbasierte Additive Fertigung (AM) – Keramik, Silikon, Bio-Gele
- Pastenformulierungskonzepte auf Basis von Kapillarsuspensionen
- Leitfähige Klebstoffe und Pasten für gedruckte Elektronik

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Colloid Science, Terence Cosgrove, Wiley, 2010, wissenschaftliche Publikationen zu den einzelnen Kapiteln werden in der Vorlesung benannt.

## M

**5.67 Modul: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows [M-CIWVT-106676]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Oliver Thomas Stein
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Technisches Ergänzungsfach</a> (EV ab 01.10.2024) <a href="#">Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik</a> (EV ab 01.10.2024) <a href="#">Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie</a> (EV ab 01.10.2025) <a href="#">Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik</a> (EV ab 01.10.2024) <a href="#">Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik</a> (EV ab 01.10.2024) <a href="#">Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation</a>

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113435	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite</a>	5 LP	Stein
T-CIWVT-113436	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows</a>	3 LP	Stein

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung (unbenotet): Als Prüfungsvorleistung sind Berichte über die Übungsblätter einzureichen, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.
2. Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Kursteilnehmer kennen die theoretischen Grundlagen von Batch und Flow-Reaktoren für die Simulation chemischer Kinetik und von reagierenden Strömungen, und können diese erläutern. Sie können die grundlegenden numerische Methoden zur Diskretisierung von Raum und Zeit beschreiben. In den zugehörigen Python-Tutorien haben sie erste praktische Erfahrungen beim Aufsetzen, Durchführen und Analysieren eigener Simulationen gesammelt und können das erlangte Wissen auf weitere Simulationsaufgaben anwenden.

**Inhalt**

- Einführung in Python
- Batch-Reaktoren für die Simulation chemischer Kinetik
- Einfache Strömungsreaktoren
- Newton-Raphson Methode
- Diskretisierungsmethoden für Raum und Zeit

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Die Python-Übungen werden auf den eigenen Laptops der Studierenden durchgeführt.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit:  
Vorlesung 2 SWS: 30 h  
Übung 2 SWS: 30 h
- Selbststudium:  
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung: 15 h  
Datenanalyse, Verfassen und Abgabe der Übungsberichte: 105 h
- Prüfungsvorbereitung:  
60 h

## M

**5.68 Modul: Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme [M-CIWVT-106526]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie](#) (EV zwischen 01.04.2024 und 31.03.2026)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113149	<a href="#">Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme</a>	4 LP	Holtmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bewertet werden zwei mündliche Präsentationen, wobei eine Präsentation auf Deutsch und eine Präsentation auf Englisch zu halten ist. Die aktive Teilnahme am Seminar (Anwesenheit bei mindestens 80 % der Termine) ist Voraussetzung für das Bestehen.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- selbständig Fachliteratur zu recherchieren und diese kritisch zu analysieren
- wissenschaftliche Inhalte in einen größeren Kontext einzuordnen
- Inhalte zu einem vorgegebenen und einem freigewählten Thema wissenschaftlich zusammenzufassen

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- wissenschaftliche Themen nach eigener Recherche mündlich in deutscher und englischer Sprache zu präsentieren und sich den Fragen des Auditoriums zu stellen
- komplexe wissenschaftliche Inhalte zusammenzufassen
- als Teil einer Gruppe aktiv und wertschätzend zu diskutieren

**Inhalt**

Im Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme sollen die Studierenden das kritische Lesen und Diskutieren von wissenschaftlichen Arbeiten/Publikationen erlernen und üben. Dabei sollen die Artikel insbesondere kritisch hinsichtlich der guten Wissenschaftlichen Praxis beleuchtet werden.

Dazu werden von den Teilnehmern jeweils ein vorgegebener und ein selbst ausgewählter englischsprachiger wissenschaftlicher Text zu einem aktuellen Forschungsthema vorgestellt und kritisch beleuchtet. Für die kritische Betrachtung muss jeweils auch weiterführende Literatur analysiert werden. Ziel ist es dadurch die wissenschaftliche Publikation in einen größeren Kontext einzuordnen. Dabei sollen sowohl die Motivation, die gewählten Methoden als auch die Schlussfolgerungen der Autoren kritisch beleuchtet werden.

Weiterhin soll das Diskutieren von wissenschaftlichen Fragestellungen in deutscher und englischer Sprache trainiert werden. Zu Semesterbeginn erhalten die Studierenden einen Satz Primärliteratur, der aus einem Artikel für jeden Seminarteilnehmer besteht. Danach werden Präsentationstechniken und Leitlinien zur Diskussionskultur besprochen. Im Anschluss wählen die Studenten einen weiteren wissenschaftlichen Peer-Reviewed Artikel. Anschließend müssen Sie selbständig Sekundärliteratur zu den Themen recherchieren, welche über die Primärliteratur hinausgeht. Beide Artikel werden in Form von Präsentationen vorgestellt und diskutiert, dabei wird eine Präsentation und die nachfolgende Diskussion in deutscher und eine in englischer Sprache durchgeführt.

Abschließend werden ihnen die anderen Seminarteilnehmer Feedback zu Inhalt, Folienaufbau und Vortragstechnik geben.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist beschränkt. Bei der Auswahl der Teilnehmer finden folgende Kriterien Anwendung:

1. Bewerber, die das Modul im Rahmen des Vertiefungsfach *Neue Bioproduktionssysteme - Elektrobiotechnologie* belegen möchten
2. Bewerber, die im letzten Jahr nicht berücksichtigt wurden
3. Studienfortschritt

Sollte nach diesen Kriterien keine eindeutige Entscheidung möglich sein, wird ein Losverfahren angewendet.

**Empfehlungen**

Vertiefte Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

**Literatur**

Die wissenschaftliche Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Allg. Literatur:

- Ebel und Bliefert: Vortragen: in Naturwissenschaft, Technik und Medizin
- Kuzbari und Ammer: Der wissenschaftliche Vortrag
- <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=K0pxo-dS9Hc>
- <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=lwpi1Lm6dFo>

**M****5.69 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**M****5.70 Modul: Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger [M-CIWVT-107131]**

- Verantwortung:** Arik Malte Beck  
 Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt  
 Dr. Erisa Saraci  
 Prof. Dr. Felix Studt  
 TT-Prof. Dr. Moritz Wolf
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2025)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114167	<a href="#">Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger</a>	4 LP	Beck, Grunwaldt, Saraci, Studt, Wolf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.71 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	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.72 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.73 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

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

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

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

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

- 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

**5.75 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 / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)  
[Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie \(EV ab 01.04.2024\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108811	<a href="#">Kommerzielle Biotechnologie</a>	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h (etwa eine Woche)

## M

**5.76 Modul: Kreislaufwirtschaft [M-CIWVT-106881]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
2 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113815	<a href="#">Kreislaufwirtschaft</a>	6 LP	Stapf

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung über die Inhalte von Vorlesung, Übung und Fallstudien, Dauer ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verstehen wichtige Stoffsysteme und wesentliche verfahrenstechnische Prozessschritte der Bereitstellung und des Recyclings mineralischer und metallischer Grundstoffe und des anthropogenen Kohlenstoffs. Mit dem Ziel der Schließung von Kreisläufen können sie Methoden der Prozessbewertung anwenden, Prozessketten analysieren und anhand von Effizienzindikatoren beurteilen.

**Inhalt**

Einführung in den Ressourcen- und Technologiewandel für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Kenntniserwerb in der System-, Effizienz- und Nachhaltigkeitsbewertung. Motivation für verfahrenstechnische Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der nachhaltigen Rohstoffversorgung einer klimaneutralen Gesellschaft:

- Stoffstrom- und Prozesswissen der Grundstoff- und Recyclingindustrien
- Methodenwissen (betriebswirtschaftliche Grundlagen, Stoffstromanalyse, Indikatorenermittlung)
- Bearbeiten von Fallstudien im Team

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl ist auf 10 Personen begrenzt.

Die Teilnahme ist nicht möglich, wenn im Bachelor das Profilmfach Kreislaufwirtschaft belegt wurde.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung: 45 h
- Selbststudium: Vor- und Nacharbeit der Vorlesung und der Fallstudien: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

## M

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

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111095	<a href="#">Liquid Transportation Fuels</a>	6 LP	Rauch

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Das Modul ist nicht in Kombination mit dem Modul "Raffinerietechnik" wählbar.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Klausurvorbereitung: 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****5.78 Modul: Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung [M-CIWVT-106314]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Technisches Ergänzungsfach</a> (EV ab 01.04.2023) <a href="#">Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme</a> (EV ab 01.04.2023) <a href="#">Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik</a> (EV ab 01.04.2023) <a href="#">Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik</a> (EV ab 01.04.2023)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112812	<a href="#">Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung</a>	4 LP	Dittler

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Studierende entwickeln ein Verständnis für das breite Themenfeld der Luftreinhaltung. Sie sind in der Lage, anwendungsgerechte Lösungen zur Emissionsminderung zu definieren und kennen die wesentlichen Problemstellungen im Betriebsverhalten der jeweiligen Komponenten der angewandten Technologien zur Luftreinhaltung/ Darstellung von erforderlichen Grenzwerten (Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator, Ammoniak-Schlupf-Katalysator). Die Studierenden lernen aktuelle Fragestellungen zur Luftreinhaltung sachlich einzuordnen und selbstständig zu bewerten.

**Inhalt**

- Luftschadstoffe – Definition
- Gesetzliche Rahmenbedingungen: Gesetzgebung für Emission und Immission, EU, weltweit – Bedeutung & Unterschiede
- Entwicklung von Emissionen und Immissionen, aktuelle Problemfelder
- Technologien zur Luftreinhaltung durch Abgasreinigung
- Oxidationskatalysatoren: Aufbau, Funktionsweise, Auslegung & Anwendung
- Partikelfilter: Aufbau, Funktion & Auslegung von Partikelfiltern, Ruß- und Ascheabscheidung; Alterung von Systemen durch Ascheablagerungen; Ascheentfernung
- DeNOx-Systeme - Abgasreinigung mittels selektiver katalytischer Reduktion: Grundlegende Reaktionen; mögliche Reduktionsmittel; AdBlue® – Spezifikation & Aufbereitung; Charakterisierung angewandter Katalysatoren; Aufbau, Funktionsweise, Auslegung von Systemen
- Kombinierte Abgasnachbehandlungssysteme – Aufbau & Funktionsweise

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.79 Modul: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-108146	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>	4 LP	Tübke
----------------	---	------	-------

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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:

Alkali-Mangan, Zink-Kohle, Blei-Säure, Zink-Luft, Nickel-Cadmium, Nickel-Metallhydrid, Redox-Flow-Batterien, Hochtemperaturbatterien, Lithium (Natrium)-Ionen Batterien, Lithium-Schwefel-Batterien, Festkörperbatterien.

Aufbau und Funktionsweise von Brennstoffzellen:

PEMFC, AMFC, DMFC, SOFC, MCFC

**Werkstoffe und Verfahren für elektrochemische Speicher**

Einlagerungs- und Konversionselektroden, flüssige, polymere und keramische Separatoren (Elektrolyte), Elektrolytadditive und Elektrodenbeschichtungen, Ableitermaterialien (Metalle, modifizierte Kunststoffe), Gehäusematerialien; Katalysator- und Membranmaterialien für Brennstoffzellen, Stackaufbau und verwendete Materialien in Brennstoffzellen

**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 und Festkörperbatterien, Elektrodenfertigung im Pastierverfahren (Pastenherstellung, Applikation, Trocknungsverfahren), Trockenbeschichtungsverfahren, Herstellungsverfahren für Separationsfolien für unterschiedliche Batteriesysteme

Qualitätssicherungsverfahren in der Zellenproduktion, Zellenformierung und Testverfahren für Zellen

Herstellungsverfahren für Stackkomponenten für Brennstoffzellen

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.80 Modul: Membrane Materials & Processes Research Masterclass [M-CIWVT-106529]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Schäfer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-113153	<a href="#">Membrane Materials &amp; Processes Research Masterclass</a>	6 LP	Schäfer
----------------	---	------	---------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Forschungsbericht von 10 Seiten und eine mündliche Präsentation von 10 Minuten (Einzelnote).

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

The student will learn basic skills in research at the example of membrane materials and processes applied to water treatment. The skills will assist in conducting research at master, PhD, or postdoctoral levels when background or training differ. Technical skills include the design of experiments to answer specific research questions, performance parameters through to data manipulation, validation, error estimation and interpretation, while the soft skills encompass health and safety aspects of experimental research, research communication (publication) and research integrity.

**Inhalt**

The content teaches required knowledge to carry out research in the field, including formulation of a research problem and research questions, experimental design, data validation and storage, as well as presentation of research in spread sheets, graphs, schematics and communication in publications, oral & poster presentations.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

**Anmerkungen**

The course will be held at IAMT at Campus North (352, IAMT Seminar Room) and be integrated with ongoing research in an international environment. To carry out experimental work exam registration is required. Attendance is required for the completion of the module, in particular for the full day workshop. Learning will be most successful with an interactive participation of participants. Tutors are available during the course time (only) to assist and answer questions.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Empfehlungen**

The course assumes basic knowledge of membrane materials and processes applied to water treatment as well as the course on proposal writing. Those missing the relevant background are expected to read a textbook from the course recommended reading list or consult relevant materials on the proposal writing course.

## M

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

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Harald Horn Dr.-Ing. Florencia Saravia
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Erweiterte Grundlagen (BIW)</a> (EV ab 01.04.2021) <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 / Wassertechnologie</a> (EV ab 01.04.2020) <a href="#">Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe</a> (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113235	<a href="#">Excercises: Membrane Technologies</a>	1 LP	Horn, Saravia
T-CIWVT-113236	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a>	5 LP	Horn, Saravia

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung, Dauer: 90 min
- Studienleistung (Vorleistung zur schriftlichen Prüfung):  
Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

**Voraussetzungen**

Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der Klausur ist erst nach bestandener Vorleistung möglich.

**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.

**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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung: 30 h, Übung inkl. Exkursion: 15 h
- Vor-/Nachbereitung: 60 h
- Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

**Empfehlungen**

Modul „Water Technology“

**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, I. A., Fane, A. G. (Eds., 2021): Nanofiltration: Principles and Applications., 2. Auflage, Elsevier, Oxford.
- Staudé, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen in ILIAS

**M****5.82 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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**M****5.83 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.84 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 / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik \(EV ab 01.10.2023\)](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.85 Modul: Mikrofluidik [M-CIWVT-104350]**

**Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewit  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	<a href="#">Mikrofluidik</a>	4 LP	Lenewit

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

**Inhalt**

- Physik und Messtechnik der Miniaturisierung von Prozessräumen
- Mikrofabrikationstechniken für chemisch-biologische Prozesstechniken
- Fluiddynamische Grundgleichungen in Mikro- und Nanoskalen
- Mikro- und nanofluidische Strömungsprozesse
- Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen: Elektroosmose und Elektrophorese
- Mikrofluidische Sequenzierungstechniken für Genomik und Proteomik
- Manipulationsprozesse für die Metabolomik singulärer Zellen
- Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen
- Digitale Mikrofluidik und Operatoren mikrofluidischer Prozesssteuerung
- Erzeugung und Analytik von technologischer Mehrphasen-Systeme
- Industrielle Anwendungen der Mikrofluidik
- Mikrofluidische Produktion von Arzneistoff-Trägersystemen für Biologika
- Mikrofluidische Prozesstechniken und scale-up für die Biotechnologie

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.86 Modul: Mikrofluidik mit Fallstudien [M-CIWVT-105205]****Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
5**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	<a href="#">Mikrofluidik</a>	4 LP	Lenewit
T-CIWVT-110549	<a href="#">Mikrofluidik - Fallstudien</a>	2 LP	Lenewit

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.87 Modul: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [M-CIWVT-104395]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

<b>Leistungspunkte</b> 2 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108977	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.88 Modul: Mischen, Rühren, Agglomeration [M-CIWVT-105399]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2020)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.04.2020)

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

**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-110895	<a href="#">Mischen, Rühren, Agglomeration</a>	6 LP	Rhein
----------------	--	------	-------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

**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 zurechnen, 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 erfolgversprechender Prozess gestaltet werden kann.

**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
- Fluidmisch-verfahren, wie Homogenisierung, Suspendierung, Emulgierung, Begasung und Wärmeübertragung
- Statische Mischer und Knetter
- Haftkräfte zwischen Partikeln
- Agglomerateigenschaften: Charakterisierung von Agglomeraten bezüglich Größe, Größenverteilung, Porosität, Dichte, Festigkeit, Fließverhalten und Instantisiereigenschaften;
- Agglomerationsverfahren, wie Rollagglomeration, Mischagglomeration, Wirbelschicht- und Sprühagglomeration, Agglomeration in Flüssigkeiten durch Koagulation, Flockung oder Umbenetzung, Pressagglomeration, sowie Nachverfestigung von Agglomeration durch Sintern
- Einführung in die Modellierung und Simulation von Misch- und Agglomerationsverfahren

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 3 SWS/ 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Summe: 180 h

## M

**5.89 Modul: Modeling Wastewater Treatment Processes [M-BGU-106113]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-BGU-112371	<a href="#">Modeling Wastewater Treatment Processes</a>	6 LP	Azari Najaf Abad

**Erfolgskontrolle(n)**

- Teilleistung T-BGU-112371 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Abwasserbehandlung zu modellieren und eine Matrix für ein biologisches Modell zu entwickeln. Sie lernen mehrere relevante Computersoftware als Werkzeuge für die Modellierung von Abwasserbehandlungsprozessen kennen und sind in der Lage Sensitivitätsanalysen, sowie Kalibration und Validierung von Modellen vorzunehmen. Die Studierenden sind in der Lage die Modelltheorie anhand von Fallbeispielen mit realen Datensätzen und einer vorgestellten Software anzuwenden. In den Präsentationen werden die Modellergebnisse erklärt und diskutiert.

**Inhalt**

Der Kurs umfasst die Grundlagen der Abwassermodellierung (Kinetik, Stöchiometrie, Massenbilanzen, Hydraulik, Durchmischung und Matrizendarstellung), eine Einführung in bestehende Modelle zum Belebtschlamm (ASM1, ASM2, ASM3, ASM2d) und eine Auswahl an Computerprogrammen (AQUASIM, SIMBA, GPS-X und SUMO), in denen Modelle erstellt und kalibriert werden können. Verschiedene Anpassungen des grundlegenden ASM-Modells für die Charakterisierung von Biofilmen und Kornschlamm, sowie der anaeroben Faulung (anaerobic digestion models, ADM) werden diskutiert. Der Kurs wird durch Übungen anhand von Fallstudien mit realen Datensätzen aus Abwasserbehandlungsanlagen vervollständigt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist Note der Prüfung

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation (Prüfungsleitung): 40 Std.

Summe: 180 Std.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in Siedlungswasserwirtschaft, Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

**Literatur**

Chen, G.H., van Loosdrecht, M.C., Ekama, G.A. and Brdjanovic, D. eds., 2020. Biological wastewater treatment: principles, modeling and design. IWA publishing.

Makinia, J. and Zaborowska, E., 2020. Mathematical modelling and computer simulation of activated sludge systems. IWA publishing.

Mannina, G. ed., 2017. Frontiers in Wastewater Treatment and Modelling: FICWTM 2017 (Vol. 4). Springer.

## M

**5.90 Modul: Modellbildung elektrochemischer Systeme [M-ETIT-100508]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Andre Weber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2024)

<b>Leistungspunkte</b> 3 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100781	Modellbildung elektrochemischer Systeme	3 LP	Weber

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen Modelle auf verschiedenen Skalen (Elementarkinetik bis Systemmodell) zur Beschreibung von elektro-chemischen Systemen und sind in der Lage diese in der Entwicklung von Batterien und Brennstoffzellen einzusetzen.

**Inhalt**

Die Modellierung elektrochemischer Systeme ist ein Multiskalen-problem. Während sich der Ladungsübertritt an der Grenzfläche Elektrode / Elektrolyt auf atomarer Skala abspielt, werden für die Systemmodellierung stark vereinfachte Teilmodelle für die Systemkomponenten benötigt, die eine echtzeitfähige Simulation des Systembetriebs zulassen. In der Vorlesung werden aktuelle elektro-chemische Modelle für Batterien und Brennstoffzellen auf den verschiedenen Ebenen vorgestellt, auf die experimentelle Bestimmung der Modellparameter eingegangen und Beispiele für die Modellvalidierung gezeigt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit Vorlesung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

**Empfehlungen**

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

## M

## 5.91 Modul: Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik [M-CIWVT-106832]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.10.2025)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

### Pflichtbestandteile

T-CIWVT-113702	<a href="#">Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik</a>	6 LP	Zeiner
----------------	---	------	--------

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art in Form einer Präsentation von Projektergebnissen.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage selbstständig Modelle aus der thermischen Verfahrenstechnik in einer höheren Programmiersprache zu implementieren und die Numerik für die Lösung der Gleichungssysteme zu schreiben.

### Inhalt

- Modelle und Algorithmen
- Fehleranalyse
- Numerische Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme
- Numerische Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme
- Numerische Interpolation
- Numerische Integration
- Numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen

Die gelernten Verfahren werden anhand von Beispielen aus der thermischen Verfahrenstechnik umgesetzt.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Vorbereitung der Präsentation: 60 h

### Empfehlungen

Thermodynamik III

**M****5.92 Modul: Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering [M-CIWVT-107149]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt  
 Prof. Dr. Felix Studt  
 Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2025)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114168	<a href="#">Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering</a>	4 LP	Grunwaldt, Studt, Wehinger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

**5.93 Modul: Modul Masterarbeit [M-CIWVT-104526]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Masterarbeit

**Leistungspunkte**  
30 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch/Englisch

**Level**  
4

**Version**  
5

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109275	Masterarbeit	30 LP	Rauch

**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 7 Bedingungen erfüllt werden:
  - 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-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-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
  - Das Modul [M-CIWVT-107039 - Thermische Verfahrenstechnik II](#) 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.

**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.

**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

**5.94 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](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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)

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.95 Modul: NMR im Ingenieurwesen [M-CIWVT-104401]**

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

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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. 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**

Keine

**Qualifikationsziele**

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene

**Inhalt**

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlagen vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.96 Modul: NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse [M-CIWVT-105890]**

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111843	<a href="#">NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse</a>	4 LP	Guthausen

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene.

**Inhalt**

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlagen vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

## M

**5.97 Modul: Nonlinear Process Control [M-CIWVT-106316]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112824	<a href="#">Nonlinear Process Control</a>	6 LP	Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepten zur Analyse und Regelung nichtlinearer dynamischer Systeme. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis nichtlinearer Regelungskonzepte und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf konkrete Problemstellungen sowohl analytisch als auch unter Einbezug von Computeralgebrasystemen anzuwenden.

**Inhalt**

Nonlinearities are ubiquitous in nature. Differing from linear control theory and linear control systems, which typically rely on the local linearization of a nonlinear system around some equilibrium, this module addresses nonlinear concepts for the analysis and the control of nonlinear systems. The course covers the following topics:

- Introduction to the dynamic analysis of nonlinear systems
- Differential geometric concepts
- Exact feedback linearization
- Differential flatness and flatness-based feedforward and tracking control
- Lyapunov theory and Lyapunov-based design methods

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods using analytical tools as well as computer algebra systems to realize the design approaches.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf wird die Veranstaltung auf Englisch angeboten.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- T. Meurer: Nonlinear Process Control, Lecture Notes.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- H. Nijmeijer, A.J. van der Schaft: Nonlinear Dynamical Control Systems. Springer, 1991.
- Isidori: Nonlinear Control Systems. Springer-Verlag, 1995.
- H. K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002.
- M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic: Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, 1995.
- S. Sastry: Nonlinear Systems, Analysis, Stability, Control. Springer-Verlag, 1999.
- A. J. van der Schaft: L2-gain and passivity techniques in nonlinear control, Springer, 2016.
- M. Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, SIAM, 2002.

## M

**5.98 Modul: Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows [M-CIWVT-107076]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Oliver Thomas Stein
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Technisches Ergänzungsfach</a> (EV ab 01.04.2025) <a href="#">Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik</a> (EV ab 01.04.2025) <a href="#">Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie</a> (EV ab 01.04.2025) <a href="#">Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik</a> (EV ab 01.04.2025) <a href="#">Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik</a> (EV ab 01.04.2025) <a href="#">Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation</a>

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114117	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite</a>	5 LP	Stein
T-CIWVT-114118	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows</a>	3 LP	Stein

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung (unbenotet): Als Prüfungsvorleistung sind Berichte über die Übungsblätter einzureichen, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**

Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

**Qualifikationsziele**

Die Kursteilnehmer können grundlegende und weiterführende Konzepte der Modellierung und Simulation von reagierenden Mehrphasenströmungen erläutern. Sie haben Kenntnis der Erhaltungsgleichungen sowohl von Ein- als auch Mehrphasenströmungen und können die physikalische Bedeutung aller Terme in diesen Gleichungen beschreiben. Sie können die Grundzüge der Turbulenz, Turbulenzmodellierung, des chemischen Umsatzes und der Modellierung von Mehrphasenströmungen erläutern. Sie kennen numerische Approximations- und Lösungsverfahren für reagierende Mehrphasenströmungen und können diese anwenden. In den zugehörigen Tutorien mit der OpenFOAM Software haben sie erste praktische Erfahrungen beim Aufsetzen, Durchführen und Analysieren eigener Simulationen gesammelt und können das erlangte Wissen auf weitere Simulationsaufgaben anwenden.

**Inhalt**

- Grundlagen der numerischen Strömungssimulation
- Erhaltungsgleichungen, Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Chemischer Umsatz und reagierende Strömungen
- Nicht-reagierende und reagierende Mehrphasenströmungen
- Numerische Approximations- und Lösungsmethoden

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Die OpenFOAM-Übungen werden auf den eigenen Laptops der Studierenden durchgeführt. Die Kursmaterialien sind vollständig auf Englisch, die Vorlesung wird je nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gehalten.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit:  
Vorlesung 2 SWS: 30 h  
Übung 2 SWS: 30 h
- Selbststudium:  
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 h  
Datenanalyse, Verfassen und Abgabe der Übungsberichte: 105 h
- Prüfungsvorbereitung:  
60 h

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## M

**5.99 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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**Empfehlungen**

Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

## M

**5.100 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Erarbeitung der Grundlagen der Numerischen Strömungstechnik um selbständig Berechnungen durchführen zu können.

**Inhalt**

Navier-Stokes Gleichungen, numerische Lösungsverfahren, Turbulenz, Mehrphasenströmungen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 64 h
- Selbststudium: 56 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Empfehlungen**

Vorlesung Strömungsmechanik.

**Literatur**

- Nirschl: Skript zur Vorlesung CFD
- Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik
- Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik

## M

**5.101 Modul: Optimal and Model Predictive Control [M-CIWVT-106317]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112825	<a href="#">Optimal and Model Predictive Control</a>	6 LP	Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der dynamischen Optimierung mit Nebenbedingungen, der Optimalsteuerung und der modellprädiktiven Regelung. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis von Optimierungsmethoden und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf dynamische Optimierungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Optimierungsprobleme umsetzen.

**Inhalt**

Many problems in industry and economy rely on the determination of an optimal solution satisfying desired performance criteria and constraints. In mathematical terms this leads to the formulation of an optimization problem. Here it is in general distinguished between static and dynamic optimization with the latter involving a dynamical process. This lecture gives an introduction to the mathematical analysis and numerical solution of dynamic optimization problems with a particular focus on optimal control and model predictive control. The lecture addresses the following topics:

- Fundamentals of dynamic optimization problems
- Dynamic optimization without and with constraints
- Linear and nonlinear model predictive control
- Numerical methods

Selected examples are considered and solved in the exercises and dedicated computer exercises.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

**Literatur**

- T. Meurer: Optimal and Model Predictive Control, Lecture Notes.
- D. G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008.
- J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss: Optimierung, Springer, 2012.
- E. Camacho, C. Alba: Model Predictive Control, Springer, 2004
- L. Grüne, J. Pannek: Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, Springer, 2011.
- L. Wang: Model Predictive Control System Design and Implementation Using MATLAB, Springer, 2009.

## M

## 5.102 Modul: Paralleles Rechnen [M-MATH-101338]

<b>Verantwortung:</b>	PD Dr. Mathias Krause Prof. Dr. Christian Wieners
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Mathematik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024) Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024) Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation

<b>Leistungspunkte</b> 5 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Unregelmäßig	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 1
--------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102271	Paralleles Rechnen	5 LP	Krause, Wieners

**Erfolgskontrolle(n)**

Prüfungsvorleistung: bestandenenes Praktikum

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Absolventinnen und Absolventen

- beherrschen die Grundlagen des parallelen Rechnens.
  - haben einen Überblick zu wissenschaftlichem Rechnen auf parallelen Rechnern
  - verfügen über theoretische und praktische Erfahrungen mit parallelen Lösungsmethoden
  - können einfache praktische Aufgaben eigenständig skalierbar implementieren
- Programmiermodellen und parallelen

**Inhalt**

- Parallele Programmiermodelle
- Paralleles Lösen linearer Gleichungssysteme
- Parallele Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen
- Methoden der Gebietszerlegung
- Matrix-Matrix und Matrix-Vektor-Operationen
- Konvergenz- und Leistungsanalyse
- Lastverteilung
- Anwendungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 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

**Empfehlungen**

Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache (C++, Java, Fortran). Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (Finite Differenzen oder Finite Elemente).

## M

**5.103 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

Verhalten von Partikeln und dispersen Systemen anhand technisch relevanter Problemstellungen und wichtiger Grundoperationen der Partikeltechnik.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Empfehlungen**

Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik oder gleichwertige Lehrveranstaltung

**Literatur**

Skript, Fachbücher

## M

**5.104 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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 Realgasmodellellen 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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.105 Modul: Polymerthermodynamik [M-CIWVT-106882]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2024)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113796	<a href="#">Polymerthermodynamik</a>	6 LP	Enders, Zeiner

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können komplexe Phasengleichgewichte verstehen und berechnen und kennen die dazu nötigen thermodynamischen Modelle und deren Parameteranpassung.

**Inhalt**

- Phasengleichgewichte für Vielkomponentenmischungen (z.B. Polymere, Elektrolytlösungen)
- Numerische Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten,
- Thermodynamische Modelle
- Modellparameterbestimmung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

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

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse in der Mischphasenthermodynamik (Thermodynamik III oder Ähnliches).

**Literatur**

Chemical Thermodynamics for Process Simulation, J. Gmehling, B. Kolbe, M. Kleiber, J. Raray (Eds.), Wiley-VCH, 2012. ISBN: 978-3-527-31277-1.

## M

**5.106 Modul: Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition [M-CIWVT-105891]**

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
Dr. Peter Holtappels
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111841	<a href="#">Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition</a>	4 LP	Dittmeyer, Holtappels
T-CIWVT-111842	<a href="#">Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition</a>	2 LP	Dittmeyer, Holtappels

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum, unbenotete Studienleistung
2. mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

**Qualifikationsziele**

The students are familiar with the rationale and the basic concepts of Power-to-X conversion. They know the major routes and individual components and what can be expected in terms of performance metrics both on component and process level. They have developed a basic understanding of water and steam electrolysis as well as of plasma splitting of carbon dioxide. Moreover, they had a first encounter with real container plants for electrolysis and fuel synthesis in the Energy Lab 2.0 as well as modular setups for plasma splitting, fuel synthesis and fuel upgrading.

**Inhalt**

The module will provide an introduction to Power-to-X technologies which are expected to play a major role in the future energy system. The rationale for converting renewable electrical energy into fuels and chemicals will be explained and substantiated with data from relevant studies. Concepts for central and distributed Power-to-X facilities will be described with a focus on modular technologies for distributed production. Different options for water and steam electrolysis as well as selective electrochemical reduction of carbon dioxide will be discussed with a view to technology readiness level, energy efficiency, and cost. The alternative concept of plasma-based activation of inert molecules will be introduced and the status of this technology will be assessed and compared to electrolysis. Basic process layouts for production of synthetic methane, liquid hydrocarbons, methanol and ammonia from renewable electrical energy, carbon dioxide and water will be described and assessed in terms of material and energy flows and options for process integration. Moreover, concepts for offshore Power-to-X production will be explained and current research in this area will be highlighted. Finally, industrial project initiatives in the field of Power-to-X will be presented and discussed. The practical will cover four days and will be done in larger groups of up to 15 persons. Participants will be introduced to the containerized Power-to-Liquid Plant and its infrastructure in the Energy Lab 2.0 at KIT Campus North. They will work at this site with a containerized water electrolyzer and steam electrolyzer for hydrogen production. Moreover, the group will be made familiar with an experimental setup for plasma splitting of carbon dioxide in the plasma lab jointly operated by IMVT and IHM and with the synthesis and upgrading of Fischer-Tropsch-Fuels in the synfuel lab at IMVT.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Praktikum: Termine nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Energy Lab 2.0, Geb. 605.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit:  
Vorlesung: 30 h,  
Praktikum: 16 h (4 Termine)
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

**Literatur**

Florian Ausfelder, Hannah Dura, 3. Roadmap des Kopernikus-Projektes P2X Phase II, OPTIONEN FÜR EIN NACHHALTIGES ENERGIE- SYSTEM MIT POWER-TO-X- TECHNOLOGIEN, Transformation – Anwendungen – Potenziale, 2021 (abrufbar unter [https://www.kopernikus-projekte.de/aktuelles/news/p2x\\_roadmap\\_3\\_0](https://www.kopernikus-projekte.de/aktuelles/news/p2x_roadmap_3_0))

## M

**5.107 Modul: Practical Course in Water Technology [M-CIWVT-103440]**

- Verantwortung:** 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**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106840	<a href="#">Practical Course in Water Technology</a>	3 LP	Hille-Reichel, Horn
T-CIWVT-110866	<a href="#">Excursions: Water Supply</a>	1 LP	Horn

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus zwei Teilleistungen:

- Praktikum; Prüfungsleistung anderer Art:  
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

**Voraussetzungen**

Das Modul kann nur in Kombination mit dem Modul *Water Technology* belegt werden.  
Eine Teilnahme am Praktikum ist er nach der Teilnahme an der Exkursion möglich.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#) muss begonnen worden sein.

**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.

**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).

**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.

**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., Lucy, C. A. (2019): Quantitative chemical analysis, 10. Auflage. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden, J. C. et al. (2012): Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik, P., 2017: Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (Ed., 2011): Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsskript im ILIAS
- Praktikumsskript

## M

**5.108 Modul: Principles of Constrained Static Optimization [M-CIWVT-106313]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112811	<a href="#">Principles of Constrained Static Optimization</a>	4 LP	Jerono, Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der statischen Optimierung mit Nebenbedingungen. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis von Optimierungsmethoden und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf statische Optimierungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Optimierungsprobleme umsetzen.

**Inhalt**

Optimization problems arise in a broad variety in different scientific and engineering domains ranging from the fit of parameter based on a performance criterion to finding extreme values of an objective function and further extending to machine learning applications. While dynamic optimization (addressed on the module M-CIWVT-106317) involves dynamical systems in static optimization the minimization (maximization) of functions subject to equality and inequality constraints is considered. This module gives an introduction to the mathematical analysis and numerical solution of unconstrained and constrained static optimization problems. The lecture addresses the following topics:

- Fundamentals of static optimization problems
- Unconstrained static optimization
- Constrained static optimization
- Numerical methods

Selected examples are considered and solved in the exercises and dedicated computer exercises.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 15 h, Übung 15 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

- T. Meurer: Optimal and Model Predictive Control, Lecture Notes.
- D. G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008.
- N. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss: Optimierung, Springer, 2012.
- S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
- C.T. Kelley. Iterative Methods for Optimization. SIAM, 1999.

## M

**5.109 Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV bis 31.03.2026)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/ Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 3
--------------------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-MACH-109192	<a href="#">Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung</a>	6 LP	Albers, Burkardt

**Erfolgskontrolle(n)**

siehe Teilleistung

**Voraussetzungen**

Keine

**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 technische 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, situationspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

**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**

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 \* 3h = 45 h
  2. Vor-/Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 \* 4,5 h = 67,5 h
  3. Präsenzzeit Übung: 4 \* 1,5h = 6 h
  4. Vor-/Nachbereitungszeit Übung: 4 \* 3 h = 12 h
  5. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 49,5 h
- Insgesamt: 180 h = 6 LP

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung

Übung

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

## M

**5.110 Modul: Prozess- und Anlagentechnik [M-CIWVT-104374]**

**Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(Pflichtbestandteil\)](#)  
 Technisches Ergänzungsfach

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
2 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106148	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	0 LP	Scheiff
T-CIWVT-106149	<a href="#">Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	0 LP	Scheiff
T-CIWVT-106150	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik Klausur</a>	8 LP	Scheiff

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Modulprüfung besteht aus drei Teilleistungen:

- Schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten
- Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung
- Zulassungsklausur zum Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung

**Voraussetzungen**

Die Teilnahme am Praktikum Prozess- und Anlagentechnik ist nur nach erfolgreicher Teilnahme an der Eingangsklausur möglich.

**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.

**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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 43 h
- Selbststudium: 87 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h
- Praktikum: Präsenzzeit: 9 h + Vor- & Nachbereitungszeit: 21 h

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, die Klausur erst nach Absolvieren des Praktikums zu schreiben, da Praktikumsinhalte klausurrelevant sind

**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****5.111 Modul: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [M-ETIT-105594]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111214	<a href="#">Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning</a>	4 LP	Borchert, Heizmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung, Dauer circa 30 Minuten , Note gemäß Ergebnis der Prüfung

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen aus der Sicht der industriellen Praxis Fragestellungen der Prozesstechnik kennen, die mit Hilfe von Methoden der physico-chemischen Modellierung und Datenwissenschaften behandelt werden. Studierende lernen wichtige Zusammenhänge der Prozesstechnik kennen und können diese anhand von Beispielprozessen erläutern. Sie sind in der Lage, relevante Prozessdaten zu erkennen und geeignete Modellierungsansätze zu deren Interpretation auszuwählen und anzuwenden. Mit Prozessdaten können die Studierenden Analysen praktisch durchführen und wenden dabei Methoden unterschiedlicher Komplexität an. Die Studierenden kennen die Wertschöpfungskette der Datenanalyse und verfügen über die Fähigkeit, ein geeignetes Datenanalyseverfahren auszuwählen. Der Lernschwerpunkt liegt auf der Vermittlung von breitem Methodenwissen und Anwendung anhand von praxisnahen Beispielen. Es wird auf spezialisierte Vertiefungsvorlesungen und/oder tiefergehende Literatur verwiesen.

**Inhalt****Ziele der Prozesstechnik**

- Stoff- und Energiewandlung mittels chemischer, mechanischer, thermischer oder biologischer Operationen
- Grundoperationen (Auswahl)
- Systembeispiele
- Wichtige Größen der Prozesstechnik (Temperatur, Druck, Zusammensetzung,...)
- Wirtschaftlichkeit in der Prozessindustrie

**Erfassung von Daten**

- Messgrößen und Messprinzipien (Auswahl)
- Messunsicherheit

**Modelle der Prozesstechnik**

- Bilanzgleichungen (Auswahl)
- Konstitutive Gleichungen (Auswahl)
- Lösen von Bilanzgleichungen (Beispiel in Matlab)
- Parameterunsicherheit und Schätzung
- Datengetriebene Modelle
- Grey-Box Modelle / Hybride Modelle

**Datenanalyse**

- Anforderungen an Datenanalyse in der Prozessindustrie
- Wirtschaftlichkeit und Priorisierung von Prozessanalysen
- Datenvorbehandlung
- Anwendung von Data Mining und maschinellem Lernen
- Online-Verfahren

**Exkursion**

- Exkursion zu BASF Ludwigshafen

**Hausarbeit 1:** Prozessmodell und Simulation.

**Hausarbeit 2:** Identifikation und Analyse.

**Hausarbeit 3:** Predictive Maintenance.

**Arbeitsaufwand**

28 Stunden Lehre,

30 St. Hausarbeiten,

32 St. Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und -durchführung.

**Empfehlungen**

Grundlagen in: Mathematik, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Statistik, Grundkenntnisse in Matlab

**Literatur**

Bequette (1998). Process Dynamics: Modeling, Analysis and Simulation. Prentice Hall.

Russel & Novig (2016). Artificial Intelligence – A modern approach. Pearson.

Matlab Documentation (In2019). Mathworks.

## M

**5.112 Modul: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-103066]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.113 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	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Das Modul darf nicht in Kombination mit dem Modul "Liquid Transportation Fuels" gewählt werden.

**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

**5.114 Modul: Reactor Modeling with CFD [M-CIWVT-106537]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2024)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2024)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113224	<a href="#">Reactor Modeling with CFD</a>	4 LP	Wehinger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Bewertet wird eine Präsentation und der schriftliche Abschlussbericht.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage:

- die mathematischen und physikalischen Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD) zu beschreiben und anzuwenden,
- die kommerzielle CFD-Software STAR-CCM+ selbständig und gründlich anzuwenden (Preprocessing, Solving, Postprocessing),
- ein CFD-Reaktormodell für ein unbekanntes verfahrenstechnisches Problem zu entwickeln und darauf aufbauend alternative Reaktorauslegungen zu untersuchen,
- die erzielten Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen, auch unter Anwendung der virtuellen Realität (VR),
- Fehler und Unsicherheiten von CFD-Modellen zu identifizieren und zu bewerten,
- ihre CFD-Ergebnisse in Form eines Abschlussberichts zu visualisieren, zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.

**Inhalt**

1. Erhaltungssätze für Impuls, Masse und Energie
2. Die Finite-Volumen-Methode, Lösungsalgorithmen und Randbedingungen
3. Rechnernetze
4. CFD-Modellierung von chemischen Reaktoren
5. Einsatz der virtuellen Realität in CFD
6. Grundlagen der Gestaltung einer wissenschaftlichen Arbeit

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

**Anmerkungen**

Es Studierenden rechnen auf ihren eigenen Laptops.

Die Veranstaltung ist auf 24 Studierende begrenzt. Es werden Studierende aus dem Vertiefungsfach CVT bevorzugt.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

- Ferziger, Perić: Numerische Strömungsmechanik; 2020 ; Springer
- Versteeg, Malalasekera; An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method (2nd Edition); 2007; Pearson

## M

**5.115 Modul: Reaktionskinetik [M-CIWVT-104283]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#) (EV ab 01.10.2023)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

Grundlagen: Theorie des aktivierten Komplexes, thermodynamische Aspekte, aktive Zentren, Kettenreaktionen. Anwendungen: Photochemie, Reaktionen in Lösungen, Poly-Reaktionen, Autokatalyse, Explosionen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 34 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

## M

**5.116 Modul: Regelung verteilt-parametrischer Systeme [M-CIWVT-106318]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2023)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/ Englisch	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 1
--------------------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112826	<a href="#">Regelung verteilt-parametrischer Systeme</a>	6 LP	Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis von Methoden des Regelungsentwurfs für verteilt-parametrische Systeme, deren mathematische Modellierung auf partielle Differentialgleichungen führt. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und sind in der Lage, diese auf neue Probleme anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die system- und regelungstheoretischen Eigenschaften von verteilt-parametrischen Systemen zu analysieren und zu verifizieren. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis der Methoden des Regelungsentwurfs und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf Regelungsprobleme mit partiellen Differentialgleichungen anzuwenden.

**Inhalt**

Dieses Modul gibt eine Einführung in die Modellierung, Analyse, Regelung und numerische Simulation von verteilt-parametrischen Systemen, die durch partielle Differentialgleichungen (PDgln.) beschrieben werden. Die Modellierung von Prozessen führt zu einer verteilt-parametrischen Beschreibung in Form von PDgln., wenn neben der zeitlichen Dynamik auch räumliche oder eigenschaftsverteilte Effekte berücksichtigt werden müssen. Beispiele umfassen u.a. Diffusions-Konvektions-Reaktionssysteme in der Verfahrenstechnik, flexible Strukturen in der Mechanik und Mechatronik, gekoppelte Multiagentensysteme in der Robotik, oder quantenmechanische sowie fluiddynamische Systeme. Das Modul behandelt die folgenden Themen:

- Einführung in Regelstrecken mit verteilten Parametern (Mathematische Modellbildung, Klassifikation, Lösungsverfahren, Grundprinzipien des Regelungs- und Beobachterentwurfs)
- Analyse und Synthese im Frequenzbereich (Eingangs-Ausgangs-Stabilität, Ausgangsrückführung)
- Analyse und Synthese im Zustandsraum (Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilitätstheorie für verteilt-parametrische Systeme, Regelungsentwurf durch Zustandsrückführung, Backstepping)
- Flachheitsbasierte Methoden zur Trajektorienplanung und Folgeregelung

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

**Literatur**

- T. Meurer: Regelung verteilt-parametrischer Systeme, Vorlesungsskript.
- R. Curtain, H. Zwart: An Introduction to Infinite-Dimensional Linear Systems Theory, Springer-Verlag, 2012.
- M. Krstic, A. Smyshlyaev: Boundary Control of PDEs: A Course on Backstepping Designs, SIAM, 2008.
- Z. Luo, B. Guo, O. Morgül: Stability and Stabilization of Infinite Dimensional Systems with Applications, Springer-Verlag, 2012.
- T. Meurer: Control of Higher-Dimensional PDEs: Flatness and Backstepping Designs, Springer-Verlag, 2012.

## M

**5.117 Modul: Rheologie Disperser Systeme [M-CIWVT-104391]**

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

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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, Tropfendehformation und –aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halbverdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

## M

## 5.118 Modul: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [M-CIWVT-104331]

<b>Verantwortung:</b>	Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger Prof. Dr. Norbert Willenbacher
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108886	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP	Oelschlaeger, Willenbacher

### Erfolgskontrolle(n)

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

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### 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.

### 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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.119 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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. 30 Minuten.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.120 Modul: Seminar [M-MATH-103276]****Verantwortung:** PD Dr. Stefan Kühnlein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2021)  
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2021)**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
5**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106541	<a href="#">Seminar Mathematik</a>	3 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorische und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

**Inhalt**

Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Entfällt, da unbenotet.

**Arbeitsaufwand**

Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption des Tafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

## M

**5.121 Modul: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis [M-CIWVT-105932]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Nico Leister**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2022)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2022)**Leistungspunkte**  
2 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-109129	<a href="#">Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion</a>	2 LP	Leister
----------------	--	------	---------

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

**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.

**Inhalt**

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.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.122 Modul: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [M-CIWVT-104352]**

**Verantwortung:** Hon.-Prof. Dr. Jürgen Schmidt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108912	<a href="#">Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen</a>	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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

Themenblöcke:

1. Einführung in das Thema
2. Risikomanagement
3. Gefahrstoffe
4. Exotherme Chemische Reaktionen / Runaway
5. Sicherheitseinrichtungen
6. Rückhalteeinrichtungen
7. Ausbreitung von Gefahrstoffen
8. PLT Schutzeinrichtungen
9. Explosionsschutz
10. Elektrostatik

**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. Dazu zählen Themen wie 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

**5.123 Modul: Simulationstechnik [M-CIWVT-107038]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach \(EV ab 01.04.2025\)](#)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)  
[Vertiefungsfach I / Regelungstechnik und Systemdynamik](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114104	<a href="#">Simulationstechnik - Prüfung</a>	3 LP	Meurer
T-CIWVT-114141	<a href="#">Simulationstechnik - Vorleistung</a>	3 LP	Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung einer Programmieraufgabe zur Simulationstechnik.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen kontinuierlichen Systemen und von Stückprozessen und beherrschen deren Anwendung. Sie sind in der Lage, numerische Fragestellungen in eine Simulationsumgebung zu überführen, geeignet zu parametrieren und die Ergebnisse im Kontext der Anwendung zu interpretieren.

**Inhalt**

Gegenstand des Moduls sind Methoden, Werkzeuge und Anwendungen für die Simulation von dynamischen Systemen. Dies umfasst kontinuierliche Modelle, welche z.B. in der Verfahrenstechnik, Mechatronik oder Regelungstechnik in vielfältiger Weise auftreten, und diskrete Warte-Bedien-Modelle zur Abbildung von Stückprozessen. Letztere treten z.B. in der Logistik oder Produktionstechnik auf.

Der methodische Teil befasst sich mit der stationären und dynamischen Analyse von Simulationsmodellen und der numerischen Lösung von algebraischen Gleichungssystemen und gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen. Eigenschaften wie Fehlerordnung, Stabilität und Konvergenz der numerischen Verfahren werden erläutert und analysiert. Zudem werden Warte-Bedien-Systeme beschrieben und entsprechende Kenngrößen aus der Warteschlangentheorie eingeführt.

Die Beispiel für ein sowohl gleichungs- als auch blockdiagramm-orientiertes Simulationswerkzeug wird MATLAB/SIMULINK zur Simulation und dynamischen Analyse von kontinuierlichen Systemen und Stückprozessen eingeführt.

Die in den Übungen behandelten Anwendungsbeispiele werden durch die vorrangig eigenständige praktische Umsetzung ergänzt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit 45 h:

- Vorlesung 30 h
- Übung 15 h

Selbststudium 135 h:

- Programmieraufgabe und schriftliche Ausarbeitung: 30 h
- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

- Vorlesungsunterlagen
- Schwarz, H.R.; Köckler, N.: Numerische Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2011
- Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK. Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998

## M

**5.124 Modul: Single-Cell Technologies [M-CIWVT-106564]**

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2023)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113231	<a href="#">Single-Cell Technologies</a>	4 LP	Grünberger

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 30 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Upon completion of the course, the students are able to:

- Know the fields and interdisciplinary nature of single-cell technologies
- Know basic methods in the field of single-cell technologies
- Are able to evaluate single-cell technologie
- Are able to choose single-cell platforms for specific biological questions
- Are aware of the complexity of the development of single-cell technologies

**Inhalt**

Während Zellpopulationen in der Vergangenheit als sich homogen verhaltende Individuen betrachtet wurden, zeigen neue Forschungsergebnisse, dass es in allen biologischer Systeme Heterogenität von Zelle zu Zelle gibt. Während die meisten Messungen auf Durchschnittswerten basieren, können einzelne Zellen dramatische Unterschiede in ihren Eigenschaften wie Wachstum, Teilung und Stoffwechselaktivität aufweisen. Einzelzelltechnologien haben unsere Fähigkeit, in die das Verhalten einzelner Zellen einzutauchen, revolutioniert. Durch die Analyse einzelner Zellen liefern diese hochmodernen Techniken Einblicke in die zelluläre Heterogenität seltene Zellpopulationen und dynamische Prozesse. Die Einzelzelltechnologien reichen von der Einzelzellmikroskopie über die Einzelzell-Omics bis hin zur Einzelzellkultivierung. Sie alle können eingesetzt werden, um verborgene Komplexitätsschichten einer Vielzahl von Zelltypen aufzudecken. Diese Technologien zeigen ein transformatives, vielleicht sogar revolutionierendes Potenzial in vielen Bereichen der Grundlagen- und angewandten Forschung verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen. Dies reicht von Mikrobiologie, biomedizinischer Forschung, Arzneimittelforschung, Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik.

Ziel der Vorlesung „Einzelzelltechnologien“ ist es, eine Einführung und einen Überblick in die Einzelzelltechnologien zu geben und den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Grundprinzipien und praktischen Anwendungen der Einzelzellforschung zu vermitteln. Nach einer kurzen Einführung in das Fachgebiet beschäftigen sich die Vorlesung mit verschiedenen Einzelzellentechnologien. Der Schwerpunkt liegt auf dem aufstrebenden Gebiet der mikrofluidischen Einzelzellkultivierungsmethoden und deren Anwendung. Anhand aktueller Beispiele aus Wissenschaft und Forschung werden die charakteristischen Merkmale und Funktionsweisen ausgewählter Systeme erläutert. Einsatzmöglichkeiten in der Biotechnologie und Mikrobiologie werden diskutiert. Der letzte Teil der Vorlesung bietet einen Einblick in die Analyse von Einzelzelldaten und zukünftige Herausforderungen auf diesem Gebiet. Die interdisziplinäre und anwendungsorientierte Vorlesung richtet sich an technisch interessierte Studierende der Molekularen Biotechnologie, Mikrobiologie, Biochemie, Bioverfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen sowie alle interessierten Studierenden der Lebenswissenschaften, Chemie und Physik.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 30 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

**Literatur**

No specific textbook is recommended.

## M

**5.125 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 / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse</a>	4 LP	Müller

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

## 5.126 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 / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse</a>	4 LP	Müller
T-CIWVT-108823	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse Praktikum</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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.127 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 / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik](#)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.  
 Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

## 5.128 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/ Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**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.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der statistischen Mechanik und erkennen Vor- und Nachteile bei der Anwendung in der Verfahrenstechnik.

**Inhalt**

Boltzmann-Methode, Gibbs-Methode, Reale Gase, Zustandsgleichungen, Polymere

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

**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

**5.129 Modul: Stoffübertragung II [M-CIWVT-104369]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Benjamin Dietrich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108935	<a href="#">Stoffübertragung II</a>	6 LP	Dietrich

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die Stofftransportgleichung herleiten und unter Berücksichtigung diverser Vereinfachungen eine analytische Lösung zur Beschreibung der Diffusion in ruhenden Fluidschichten ableiten. Sie sind zudem in der Lage, für verschiedene Systemarten Diffusionskoeffizienten zu ermitteln. Die Studierenden können für ausgewählte fortgeschrittene und praxisrelevante Stoffübertragungsfälle die grundlegenden Berechnungsvorschriften selbständig formulieren und analytisch oder numerisch lösen.

**Inhalt**

Fortgeschrittene Themen der Stoffübertragung: Numerische und analytische Methoden zur Lösung der Stofftransportgleichung; Abschätzung von Diffusionskoeffizienten; vertieftes Verständnis von praxisrelevanten Stoffübertragungsfällen: Membrandiffusion, Gemischverdunstung, Physikalische Absorption und Chemische Absorption, Stofftransport in komplexen Netzwerkstrukturen (Vorlesungsinhalte werden begleitet durch praktische Veranstaltungen in Form von numerische Simulationsstudien in OpenFoam und ausgewählten praktischen Versuchen im Labor mit Ausarbeitung im Team).

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**M****5.130 Modul: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [M-CIWVT-104294]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Der Hörer versteht die physikalischen Mechanismen, die zum ungewollten Auftreten periodischer Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssysteme führen, und kann diese zielgerichtet und effizient beseitigen.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

## 5.131 Modul: Students Innovation Lab [M-CIWVT-106017]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

<b>Leistungspunkte</b> 12 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 5	<b>Version</b> 5
---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-102864	Entrepreneurship	3 LP	Terzidis
T-WIWI-110166	SIL Entrepreneurship Projekt	3 LP	Terzidis
Innovationsprojekt (Wahl: 6 LP)			
T-CIWVT-112201	Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker	6 LP	Willenbacher
T-CIWVT-113226	Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien	6 LP	Willenbacher

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus drei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung Entrepreneurship mit einer Dauer von 60 Minuten.
- Prüfungsleistung anderer Art: SIL Entrepreneurship Projekt: Bewertet werden die Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung.
- Prüfungsleistung anderer Art: Innovationsprojekt. Die Details sind den zur Wahl stehenden Teilleistungen zu entnehmen.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden werden grundsätzlich an die Thematik Entrepreneurship herangeführt. Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sollen sie einen Überblick über die Teilbereiche des Entrepreneurships haben und in der Lage sein, Grundkonzepte des Entrepreneurships zu verstehen.

Auf der Basis bekannter ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnisse sind die Studierenden in der Lage eigenständig technische Prototypen für die Markteinführung einer Innovation zu entwickeln. Sie können einen Projektplan von der Idee bis zur Umsetzung zu erarbeiten. Sie übertragen das verfahrenstechnische Wissen auf nutzerüberzeugende Produktinnovationen. Die Studierenden können wichtige wirtschaftliche Aspekte analysieren und beurteilen. Sie sind in der Lage Konzepte für die Rohstoffbeschaffung und die Skalierung der Produkt-Herstellung in den jeweils relevanten industriellen Maßstab zu erstellen. Sie können Markt- und Kostenanalysen sowie Marketing- und Vertriebsstrategien erarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage ihr Produkt in Form eines Pitch-Deck vor potentiellen Kunden klar und überzeugend präsentieren.

**Inhalt**Vorlesung Entrepreneurship:

Die Vorlesung Entrepreneurship führt in die Grundkonzepte von Entrepreneurship ein. Dabei werden die einzelnen Stufen der dynamischen Unternehmensentwicklung behandelt. Schwerpunkte bilden hierbei die Einführung in Methoden zur Generierung innovativer Geschäftsideen, zur Übersetzung von Patenten in Geschäftskonzepte sowie allgemeine Grundlagen der Geschäftsplanung. Weitere Inhalte sind die Konzeption und Nutzung serviceorientierter Informationssysteme für Gründer, Technologiemanagement und Business Model Generation sowie Lean-Startup-Methoden für die Umsetzung von Geschäftsideen auf dem Wege kontrollierter Experimente im Markt.

Students Innovation Lab: Es kann eines aus mehreren Projekten gewählt werden:

- **Innovationsprojekt Poröse Keramik aus dem 3D Drucker**

Poröse Keramiken können vielfältig eingesetzt werden, beispielsweise als:

- Heißgasfilter für industrielle Prozesse
- Trinkwasserfilter zur Entfernung von Verunreinigungen wie z.B. Schwermetalle oder Viren
- Katalysatorträger für den Abbau von Schadstoffen, die Umweltsanierung oder die Wasserstoffproduktion
- Leichtbau-Werkstoffe mit hoher spezifischer Festigkeit und Temperaturbeständigkeit
- biomimetische Materialien, z. B. als Knochenersatz

In diesem Innovationsprojekt entwickelt Ihr einen Prototyp bestehend aus einer innovativen porösen Keramik und dokumentiert seine technische Marktreife. Ihr entwickelt ein Konzept für die Herstellung im industriellen Maßstab und plant die Vermarktung. Hierzu führt ihr eine Marktanalyse durch und entwickelt ein Geschäftsmodell inkl. Preiskalkulation, Kosten- und Finanzplanung sowie Marketing- und Vertriebsstrategie.

- **Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien**

Druckbare, leitfähige Materialien können auf unterschiedliche Weise zu elektronischen Bauteilen verarbeitet werden, z.B.:

- mittels Siebdruckverfahren:
  - Massenproduktion von elektrischen Schaltungen
  - Kontaktierung von Solarzellen
- im 3D-Druck:
  - Anwendungen im Smart- und IoT-Bereich
  - Rapid Prototyping
  - Integration komplexer elektrischer Strukturen im Bauteil ohne zusätzliche Prozessschritte

- In diesem Innovationsprojekt entwickelt Ihr einen Prototyp bestehend aus einem druckbaren, leitfähigen Material und dokumentiert seine technische Marktreife. Ihr entwickelt ein Konzept für die Herstellung im industriellen Maßstab und plant die Vermarktung. Hierzu führt ihr eine Marktanalyse durch und entwickelt ein Geschäftsmodell inkl. Preiskalkulation, Kosten- und Finanzplanung sowie Marketing- und Vertriebsstrategie.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der drei Teilleistungen.

**Arbeitsaufwand**

Teil Entrepreneurship und SIL-Projekt

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Vorbereitung der Präsentationen: 40 h

Teil Innovationsprojekt

- Präsenzzeit: 100 h
- Selbststudium: 40 h
- Prüfungsvorbereitung (Bericht und Vortrag): 40 h

**Lehr- und Lernformen**

Die beiden Teilleistungen SIL Entrepreneurship Projekt und Innovationsprojekt kann nur gemeinsam im selben Semester durchgeführt werden.

**Literatur**

- Füglistaller, Urs, Müller, Christoph und Volery, Thierry (2008): Entrepreneurship.
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup.
- Osterwalder, Alexander (2010): Business Model Generation.

## M

**5.132 Modul: Thermische Verfahrenstechnik II [M-CIWVT-107039]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Erweiterte Grundlagen \(CIW\)](#) (EV ab 01.04.2025)  
[Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2025)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114107	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik II</a>	6 LP	Zeiner

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen zu evaluieren und diese zu modellieren. Ferner können sie diese Grundoperationen für spezifische Trennungen optimieren.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt die Erweiterung der thermischen Grundoperation. Hierbei werden Trocknung, Membranverfahren und Chromatographie als Trennmethode neu eingeführt. Zudem wird die Rektifikation realer Systeme und die Mehrstoffrektifikation betrachtet. Darüber hinaus wird die Kristallisation vertieft. Ein weiterer Fokus liegt auf der Prozess-Intensivierung und -Synthese, um Prozesse effizienter und ressourcenschonender zu gestalten. Abschließend werden Möglichkeiten der Prozesssimulation vorgestellt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

## 5.133 Modul: Thermische Verfahrenstechnik III [M-CIWVT-107040]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.10.2025)  
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#) (EV ab 01.10.2025)  
[Vertiefungsfach I / Modellierung und Simulation](#)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114108	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik III</a>	6 LP	Zeiner

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Die Studierenden führen selbständig eine Simulationsprojekt eines thermischen Trennprozesses in einem kommerziellen Prozesssimulator durch.

### Voraussetzungen

Die Inhalte des Moduls Thermische Verfahrenstechnik II werden vorausgesetzt.

### Qualifikationsziele

Kenntnisse der Prozesssynthese von thermischen Trennprozessen, Erlernen der Grundlagen zum Aufbau stationärer und dynamischer Prozessfließbilder, Methoden zur Berechnung thermodynamischer Größen und Transportgrößen, Einsatz der Prozesssimulation zur Analyse und Optimierung von komplexen Prozessen anwenden, Fähigkeit zum Aufbau von Fließbilder und deren Initialisierung.

### Inhalt

Prozessanalyse, Stationäre und Dynamische Simulationen, Flowsheet-Simulationen, Algorithmen zur Lösung stationärer und dynamischer Fließbilder, Designspezifikationen, Verbesserung Konvergenzverhalten, Ergebnisinterpretationen, Nutzung gängiger Flowsheetsimulatoren.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h (15 x 4h Vorlesung mit integrierter Übung)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfung 60 h

### Empfehlungen

Modul Thermodynamik III

## M

**5.134 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
5

**Version**  
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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte realer Systeme, Zustandsgleichungen für reale Mischungen, Aktivitätskoeffizientenmodelle, Polymerlösungen, Proteinlösungen, Elektrolytlösungen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Empfehlungen**

Thermodynamik I und II

**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****5.135 Modul: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [M-CIWVT-104370]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Bestandteil von:</b>	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108936	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP	Schabel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.136 Modul: Vakuumtechnik [M-CIWVT-104478]**

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

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109154	<a href="#">Vakuumtechnik</a>	6 LP	Giegerich

**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

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge in der Vakuumwissenschaft erläutern. Darauf aufbauend können Sie in komplexes Vakuumssystem richtig und spezifikationsgerecht auslegen.

**Inhalt**

Grundlegende Begriffe; Vakuumpumpen; Praktische Vakuumlimits; Ausgasung und deren Minimierung; Sauberkeitsanforderungen; Vakuuminstrumente, Totaldruckmessung; Restgasanalyse; Lecksuche; Vakuumströmung; Auslegung von Vakuumssystemen; Technische Spezifikationen, Qualität; Beispiele großer Vakuumssysteme; Industrielle Anwendungen in der Verfahrenstechnik.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.137 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Fähigkeit zur Entwicklung eines Verarbeitungsprozesses für die Herstellung und Verarbeitung von nanoskaligen Partikeln

**Inhalt**

Ideenfindung für technische Prozesse; Toxizität, Messtechnische Methoden, Grenzflächeneffekte, Partikelsynthese, Verarbeitungsverfahren: Zerkleinern, Separieren, selektive Separation, Klassierung, Mischen, Granulieren; Apparate-technische Grundlagen, Produktformulierung, Grundlagen der Simulation partikulärer Prozesse (SolidSim), Diskrete Simulationen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung

## M

**5.138 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 / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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

**5.139 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/ Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können verbrennungstechnische Versuchsergebnisse auswerten und die Messmethoden kritisch beurteilen.

**Inhalt**

Es werden Experimente zur Ermittlung der laminaren Flammgeschwindigkeit 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.

**Anmerkungen**

Bei Bedarf wird die Veranstaltung auf Englisch durchgeführt.

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

**Empfehlungen**

Die Teilnahme an den Versuchen ist erforderlich, da Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

**M****5.140 Modul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [M-CIWVT-104422]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Nicolaus Dahmen  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

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

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

<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108997	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>	6 LP	Dahmen, Sauer

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Vorbereitung der Übungen: 30

Vorbereitung der Übungspräsentation: 30

Prüfungsvorbereitung: 30 h

## M

## 5.141 Modul: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen [M-CIWVT-106698]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2024)

[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2024)

[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.04.2024)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113476	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen</a>	4 LP	van der Schaaf

### Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahren zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Die 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 und zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

### Inhalt

Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika von Grundoperationen, sowie innovativer Verfahrenstansätze für die Herstellung ausgewählter Lebensmittel pflanzlicher Herkunft.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

### Literatur

- H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)
- M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209
- Vorlesungsfolien & Vorlesungsvideos (ILIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)

## M

## 5.142 Modul: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen [M-CIWVT-106699]

**Verantwortung:** PD Dr. Volker Gaukel

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

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2024)

[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2024)

[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#) (EV ab 01.04.2024)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113477	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen</a>	4 LP	Gaukel

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahren zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Die 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 und zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

### Inhalt

Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika von Grundoperationen, sowie innovative Verfahrensansätze für die Herstellung ausgewählter Lebensmittel tierischer Herkunft.

### Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung 30 h

### Literatur

- Vorlesungsfolien & Vorlesungsvideos (ILIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)
- 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****5.143 Modul: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [M-CIWVT-104351]**

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

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Fähigkeit zur Entwicklung ganzheitlicher Verfahren zur Produktgestaltung. Kenntnis der Aufgaben von Ingenieuren in Unternehmen der Prozessindustrie.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**5.144 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
3

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108937	<a href="#">Wärmeübertrager</a>	6 LP	Wetzel

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden kennen wesentliche Berechnungsmethoden für die Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern und können diese selbständig auf ingenieurtechnische Problemstellungen anwenden und in Berechnungswerkzeuge implementieren.

**Inhalt**

Wärmeübertragertypen, log. Temperaturdifferenz, e-NTU-Methode, Zellenmethodik, Entwurf von Wärmeübertragern, Wärmeübergang in Rohren und Kanälen, Wärmeübergang in Ringspalten und bei Rohrbündeln, Umsetzung der theoretischen Grundlagen in Berechnungswerkzeuge für Wärmeübertrager

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

## M

**5.145 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**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
4

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.

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**Inhalt**

Fortgeschrittene Themen der Wärmeübertragung: Thermofluidynamische Transportgleichungen, Instationäre Wärmeleitung; Thermische Randbedingungen; Analytische Methoden (Kombinations- und Separationsansatz, Laplace-Transformation); Numerische Methoden (Finite Differenzen- und Volumenverfahren); Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

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

**Literatur**

- Von Böckh/Wetzel: „Wärmeübertragung“, Springer, 6. Auflage 2015
- VDI-Wärmeatlas, Springer-VDI, 10. Auflage, 2011

**M****5.146 Modul: Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs [M-MACH-107278]**

**Verantwortung:** Dr. rer. nat. Stefan Wagner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2025)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Wahlinformationen**

Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden.

<b>Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs (Wahl: mind. 4 LP)</b>			
T-MACH-112159	<a href="#">Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course</a>	4 LP	Wagner
T-MACH-112942	<a href="#">Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs</a>	4 LP	Wagner

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

In dieser Übung mit Laborkurs vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung „Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung“ vermittelten Lehrinhalte. Die Studierenden kennen Unterschiede der Thermodynamik und der Kinetik der Wasserstoff-Wechselwirkung mit Speichermaterialien und mit Konstruktionswerkstoffen. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit mikrostrukturellen Defekten in Materialien beschreiben, und sie kennen sich daraus ergebende Auswirkungen auf die mechanische Integrität der Materialien. Davon ausgehend können sie die Anforderungen an die jeweiligen Materialklassen formulieren und diese auf ingenieurtechnische Fragestellungen übertragen.

Mit geeigneten Versuchsaufbauten können die Studierenden Wasserstoff-induzierte Spannungen in Materialien sowie die Diffusionsgeschwindigkeit und das chemische Potential des Wasserstoffs messen. Die Studierenden sind in der Lage, aus den Messergebnissen Metall-Wasserstoff-Phasendiagramme zu konstruieren und die Defektdichte im Metall qualitativ abzuschätzen.

**Inhalt**

- o Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente in der festen Lösung, Sievert's Gesetz
- o interstitielle Plätze und Gitterdehnung
- o Bewegung von Wasserstoff in Materialien, interstitielle Diffusion und quantenmechanisches Tunneln
- o Hydride, van't Hoff Plot, Phasenübergäng, Phasendiagramme
- o Einfluss von ternären Legierungspartnern
- o Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten
- o Wasserstoffversprödung von Stählen, Versprödungsmodelle
- o Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen
- o Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

**Arbeitsaufwand**

Der Arbeitsaufwand für das Modul „Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (26 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (94 h).

**Lehr- und Lernformen**

- Übungen (Pflicht)
- Praktikum (Pflicht)

**M****5.147 Modul: Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung [M-MACH-107277]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2025)

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Wahlinformationen**

Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden.

<b>Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung (Wahl: mind. 4 LP)</b>			
T-MACH-110923	<a href="#">Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement</a>	4 LP	Pundt
T-MACH-110957	<a href="#">Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung</a>	4 LP	Pundt

**Erfolgskontrolle(n)**

mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

In diesem Modul erlernen die Studierenden das Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente zu verstehen und finden die Plätze im Gitter, die Wasserstoff einnimmt. Sie lernen die spezielle Bewegung von Wasserstoff in Materialien kennen, die einerseits über interstitielle Diffusion aber auch durch quantenmechanisches Tunneln erfolgen kann. Mithilfe des Sievertschen Gesetzes können die Studierenden Löslichkeiten in der festen Lösung beschreiben, über die van't Hoff Abhängigkeiten können sie Phasenübergänge thermodynamisch ausgewertet werden. Der Einfluss von ternären Legierungspartnern kann verstanden werden. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten im Gitter beschreiben, insbesondere auch die Wasserstoffversprödung von Stählen. Die grundlegenden Versprödungsmodelle können erklärt werden. Des Weiteren wird das grundlegende Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen verstanden. Die Studierenden kennen zudem Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

**Inhalt**

- o Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente in der festen Lösung, Sievert's Gesetz
- o interstitielle Plätze und Gitterdehnung
- o Bewegung von Wasserstoff in Materialien, interstitielle Diffusion und quantenmechanisches Tunneln
- o Hydride, van't Hoff Plot, Phasenübergäng, Phasendiagramme
- o Einfluss von ternären Legierungspartnern
- o Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten
- o Wasserstoffversprödung von Stählen, Versprödungsmodelle
- o Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen
- o Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

**Arbeitsaufwand**

Der Arbeitsaufwand für das Modul „Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (26 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (94 h).

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesungen (Pflicht)

## M

**5.148 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 / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)  
[Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108836	<a href="#">Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien</a>	4 LP	Trimis

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

**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.

**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.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**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

**5.149 Modul: Wastewater Treatment Technologies [M-BGU-104917]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad  
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2019)

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
4

Pflichtbestandteile			
T-BGU-109948	<a href="#">Wastewater Treatment Technologies</a>	6 LP	Azari Najaf Abad, Fuchs

**Erfolgskontrolle(n)**

- Teilleistung T-BGU-109948 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über die Kenntnis typischer Verfahrenstechniken und Anlagen 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.

**Inhalt**

Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb von Anlagen der siedlungsgebundenen Abwasserbehandlung im In- und Ausland. Sie können die eingesetzten Verfahren analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Betrachtet werden verschiedene mechanische, biologische und chemische Behandlungsverfahren, wobei sowohl die Reinigung von Schmutzwasser aus Haushalt und Gewerbe als auch von Niederschlagswasser behandelt werden. Besichtigungen von mindestens einer kommunale Kläranlage in Deutschland runden die Veranstaltung ab. Der Kurs endet mit Laborarbeit in der Gruppe, um wesentliche Messverfahren für analytische Zwecke in Kläranlagen zu erlernen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Modulnote ist Note der Prüfung

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 30 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

**Empfehlungen**

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

**Literatur**

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

ATV-DVWK A 131 (2006): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen. Hennef, Germany.

Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F.L., Pfrang, W., Stensel, H.D., Tchobanoglous, G., Tsuchihashi, R. and AECOM (Firm), (2014). Wastewater engineering: treatment and resource recovery. McGraw Hill Education.

van Loosdrecht, M.C., Nielsen, P.H., Lopez-Vazquez, C.M. and Brdjanovic, D. eds., (2016). Experimental methods in wastewater treatment. IWA publishing.

**M****5.150 Modul: Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation [M-CIWVT-106680]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Iris Schäfer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#) (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113433	<a href="#">Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation</a>	5 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

The Learning control is an examination of another type:

Research proposal of 10 pages and an oral presentation of 10 minutes (individual work). The grade will be a composite of the proposal (submission in week 13 before class) and oral & poster presentation (all day workshop with researcher participation).

**Voraussetzungen**

None

**Qualifikationsziele**

The goal of this course is to get an overview of current challenges in the circular economy focused on the water – energy – environment nexus. Based on individual student interest a topic will be identified and a research plan developed encompassing a thorough background research to establish the state-of-the-art, identification of a specific research problem and research questions suitable to solve this problem. Concepts of novelty and excellence will be explored in an international context. Following the individual topic choice, the research proposal will be developed individually in a tutor group (divided into water, energy, environment) while lectures on required skills will accompany this process. As an outlook beyond this course, criteria to consider when looking for research careers such as applying for funding/scholarships, considering choices in research environment and supervision, performance indicators in research and university rankings will be introduced to enable informed decisions. The proposal will be communicated in writing, as a brief presentation and as a poster, which equips students brilliantly not only for a masters thesis but also a future research publication or a PhD.

**Inhalt**

In a time of limiting resources, climate change and ever increasing demand for resources the concept of a circular economy is inevitable to create a more sustainable utilization of our key resources, water, energy and 'environment'. Concepts of zero liquid discharge, water reuse, carbon net zero, resource recovery and environmental pollution reduction are all part of this concept where where waste is returned to use. The water – energy – environment nexus is the particular focus of ths course. Global water issues, water and wastewater treatment, desalination, water reuse, micropollutants, decentralized systems, water & sanitation in international development, renewable energies, environmental pollution, climate change, resource recovery – and many more topics will inspire future research.

**Zusammensetzung der Modulnote**

The module grade is the grade of the examination of another type.

**Arbeitsaufwand**

- Contact time: lectures and tutorials 60 hrs (4 SWS)
- Group and self study: 50 hrs
- Preparation of assessments and participation at the group presentations (one full day): 30 hrs

## M

**5.151 Modul: Water Technology [M-CIWVT-103407]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)  
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)  
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	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.

**Voraussetzungen**

keine

**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.

**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, J. C. et al. (2012): Water treatment, principles and design. 3. Auflage, Wiley & Sons, Hoboken.

Jekel, M., Czekalla, C. (Hrsg.) (2016). DVGW Lehr- und Handbuch der Wasserversorgung. Deutscher Industrieverlag.

Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

## M

**5.152 Modul: Wirbelschichttechnik [M-CIWVT-104292]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach  
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme  
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie  
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	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.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Verständnis für Wirbelschichten, Design Berechnung und Auslegung von Wirbelschichten inkl. Gasverteiler, Vor- und Nachteile von Wirbelschichten und industrielle Anwendungen.

**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

**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)

## 6 Teilleistungen

T

### 6.1 Teilleistung: Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination [T-CIWVT-110902]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Christoph Klahn

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2241020	<a href="#">Additive Manufacturing for Process Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Klahn
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7241020	<a href="#">Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination</a>			Klahn
WS 25/26	7241020	<a href="#">Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination</a>			Klahn

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

#### 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: Advanced Methods in Nonlinear Process Control [T-CIWVT-113490]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106715 - Advanced Methods in Nonlinear Process Control](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243035	<a href="#">Advanced Methods in Nonlinear Control</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Meurer, Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243035	<a href="#">Advanced Methods in Nonlinear Process Control</a>			Meurer, Jerono
WS 25/26	7243035	<a href="#">Advanced Methods in Nonlinear Process Control</a>			Meurer, Jerono

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine

## T

## 6.3 Teilleistung: Alternative Protein Technologies [T-CIWVT-113429]

**Verantwortung:** PD Dr.-Ing. Azad Emin  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106661 - Alternative Protein Technologies](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211330	<a href="#">Alternative Protein Technologies</a>	2 SWS	Block (B) / ●	Emin
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7211330	<a href="#">Alternative Protein Technologies</a>			Emin

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.4 Teilleistung: Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme [T-CIWVT-113692]

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106823 - Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2260230	<a href="#">Angewandte Stoffübertragung – Energie- und Dünnschichtsysteme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Schabel, Scharfer
WS 25/26	2260231	<a href="#">Übung zu 2260230 Angewandte Stoffübertragung – Energie- und Dünnschichtsysteme</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Schabel, Scharfer, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7200061	<a href="#">Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme</a>			Schabel
WS 25/26	7200061	<a href="#">Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme</a>			Schabel
WS 25/26	7260230	<a href="#">Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme</a>			Schabel

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

### Voraussetzungen

Keine.

T

**6.5 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220220	<a href="#">Auslegung von Mikroreaktoren</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Pfeifer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210210	<a href="#">Auslegung von Mikroreaktoren</a>			Pfeifer
WS 25/26	7210210	<a href="#">Auslegung von Mikroreaktoren</a>			Pfeifer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.6 Teilleistung: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [T-ETIT-100704]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Andre Weber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-100377 - Batterie- und Brennstoffzellensysteme**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Weber
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme			Weber
WS 25/26	7304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme			Weber

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Die Teilleistung "T-ETIT-114097 - Batterien, Brennstoffzellen und ihre Systeme" darf nicht begonnen sein.

**Empfehlungen**

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzellen“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

T

**6.7 Teilleistung: Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis [T-ETIT-113986]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** M-ETIT-107005 - Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2304240	Batteries, Fuel Cells and Electrolysis	2 SWS	Vorlesung (V) / ☞	Krewer
WS 25/26	2304241	Practical Exercise to 2304240 Batteries, Fuel Cells and Electrolysis	2 SWS	Übung (Ü) / ☞	Krewer, Sonder
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7304240	Batteries, Fuel Cells, and Electrolysis			Krewer

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Success control takes place in the form of a written examination lasting 120 minutes.

**Voraussetzungen**

The following partial achievements must not have started:

- T-ETIT-100983 - Batterien und Brennstoffzellen
- T-ETIT-114097 - Batterien, Brennstoffzellen und ihre Systeme

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-100983 - Batterien und Brennstoffzellen](#) darf nicht begonnen worden sein.

## T

**6.8 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	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	14 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7200000	<a href="#">Berufspraktikum</a>	Bajohr
WS 25/26	7200000	<a href="#">Berufspraktikum</a>	Bajohr

**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

**6.9 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2212820	<a href="#">Biobasierte Kunststoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Kindervater, Syldatk, Schmiedl
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212820-VT-BK	<a href="#">Biobasierte Kunststoffe</a>			Kindervater
WS 25/26	7212820-VT-BK	<a href="#">Biobasierte Kunststoffe</a>			Kindervater

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

**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

**6.10 Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]**

**Verantwortung:** Dr. Andrea Hille-Reichel  
Dr. Michael Wagner

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103441 - Biofilm Systems](#)

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

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233820	<a href="#">Biofilm Systems</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hille-Reichel, Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7233820	<a href="#">Biofilm Systems</a>			Horn, Hille-Reichel, Wagner
WS 25/26	7233820	<a href="#">Biofilm Systems</a>			Horn, Hille-Reichel, Wagner

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

**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**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
3

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2141864	<a href="#">BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-100966	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I</a>			Guber
WS 25/26	76-T-MACH-100966	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I</a>			Guber

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

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

### Arbeitsaufwand

120 Std.

## 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 3
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2142883	<a href="#">BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Guber, Ahrens
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-100967	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II</a>			Guber
WS 25/26	76-T-MACH-100967	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II</a>			Guber

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schrittliche Prüfung (75 Min.)

**Voraussetzungen**

keine

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 3
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2142879	<a href="#">BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-100968	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III</a>			Guber
WS 25/26	76-T-MACH-100968	<a href="#">BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III</a>			Guber

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

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

### Arbeitsaufwand

120 Std.

## T

**6.14 Teilleistung: Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren [T-CIWVT-106029]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2214010	<a href="#">Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren</a>	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Hubbuch, Franzreb
WS 25/26	2214011	<a href="#">Übung zu 2214010 Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Hubbuch, Franzreb
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7223011	<a href="#">Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren</a>			Hubbuch
WS 25/26	7214010	<a href="#">Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren</a>			Hubbuch

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

**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

**6.15 Teilleistung: Bioprocess Development [T-CIWVT-112766]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106297 - Bioprocess Development](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2213020	<a href="#">Bioprocess Development</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grünberger
SS 2025	2213021	<a href="#">Bioprocess Development - Exercises</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Grünberger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7222001	<a href="#">Bioprocess Development</a>			Grünberger
WS 25/26	7222001	<a href="#">Bioprocess Development</a>			Grünberger

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

## T

## 6.16 Teilleistung: Bioprocess Scale-up [T-CIWVT-113712]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106837 - Bioprocess Scale-up](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2213040	<a href="#">Bioprocess Scale-Up</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Grünberger
WS 25/26	2213041	<a href="#">Exercises to 2213040 Bioprocess Scale-Up</a>	1 SWS	Übung (Ü) /	Grünberger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7213040	<a href="#">Bioprocess Scale-up</a>			Grünberger
WS 25/26	7213040	<a href="#">Bioprocess Scale-up</a>			Grünberger

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

**Voraussetzungen**

Keine.

T

**6.17 Teilleistung: Bioreaktorentwicklung [T-CIWVT-113315]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106595 - Bioreaktorentwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2210020	<a href="#">Teamprojekt "99€-Bioreaktor": Entwicklung eines innovativen Bioreaktorkonzeptes</a>	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Grünberger, Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210020-BRE	<a href="#">Bioreaktorentwicklung</a>			Holtmann, Grünberger

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.18 Teilleistung: Biosensors [T-CIWVT-113714]****Verantwortung:** Dr. Gözde Kabay**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106838 - Biosensors](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Semester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2214810	<a href="#">Biosensors</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kabay
WS 25/26	2214810	<a href="#">Biosensors</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kabay
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7214810	<a href="#">Biosensoren</a>			Kabay
WS 25/26	7214810	<a href="#">Biosensors</a>			Kabay

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

Keine

T

## 6.19 Teilleistung: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe [T-CIWVT-113237]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christoph Syldatk

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105295 - Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2212210	<a href="#">Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Syldatk
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212210-VT-BR	<a href="#">Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe</a>			Syldatk
WS 25/26	7212210-VT-BR	<a href="#">Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe</a>			Syldatk

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.20 Teilleistung: Brennstofftechnik [T-CIWVT-108829]****Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104289 - Brennstofftechnik**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2231020	Grundlagen der Brennstofftechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Scheiff
WS 25/26	2231021	Übungen zu 2231020 Grundlagen der Brennstofftechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230013	Brennstofftechnik			Kolb, Scheiff
WS 25/26	7230013	Brennstofftechnik			Scheiff, Kolb

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.21 Teilleistung: C1-Biotechnologie mündliche Prüfung [T-CIWVT-113677]

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106816 - C1-Biotechnologie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2212130	<a href="#">C1-Biotechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Neumann
WS 25/26	2212131	<a href="#">Übung zu 2212130 C1-Biotechnologie</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7212130-VL-C1	<a href="#">C1-Biotechnologie mündliche Prüfung</a>			Neumann

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

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-113678 - C1-Biotechnologie Präsentation](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

## 6.22 Teilleistung: C1-Biotechnologie Präsentation [T-CIWVT-113678]

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106816 - C1-Biotechnologie](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2212130	C1-Biotechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Neumann
WS 25/26	2212131	Übung zu 2212130 C1-Biotechnologie	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7212131-Pr-C1	C1-Biotechnologie Präsentation			Neumann

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

T

**6.23 Teilleistung: Chemical Hydrogen Storage [T-CIWVT-113234]**

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Moritz Wolf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106566 - Chemical Hydrogen Storage](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 4 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2231420	<a href="#">Chemical Hydrogen Storage</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Wolf, Sauer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231420	<a href="#">Chemical Hydrogen Storage</a>			Wolf
WS 25/26	7231420	<a href="#">Chemical Hydrogen Storage</a>			Wolf

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.24 Teilleistung: Chemische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-108817]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** M-CIWVT-104281 - Chemische Verfahrenstechnik II

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220020	Chemische Verfahrenstechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wehinger
WS 25/26	2220021	Übung zu 2220020 Chemische Verfahrenstechnik II	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Wehinger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210104	Chemische Verfahrenstechnik II			Wehinger
WS 25/26	7210104	Chemische Verfahrenstechnik II			Wehinger

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.25 Teilleistung: Chem-Plant [T-CIWVT-109127]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104461 - Chem-Plant](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2260170	<a href="#">ChemPlant</a>	2 SWS	Kolloquium (KOL) / 	Zeiner, Enders
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7200101	<a href="#">Chem-Plant</a>			Enders, Zeiner
WS 25/26	7200101	<a href="#">Chem-Plant</a>			Enders

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

**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: Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab [T-MATH-113373]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Frank  
 PD Dr. Mathias Krause  
 Dr. Stephan Simonis  
 PD Dr. Gudrun Thäter

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik

**Bestandteil von:** [M-MATH-106634 - Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelpnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	0161700	<a href="#">Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Thäter, Krause, Simonis
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7700126	<a href="#">Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab</a>			Thäter

### Voraussetzungen

Keine

### Arbeitsaufwand

120 Std.

## T

## 6.27 Teilleistung: Computer-Aided Reactor Design [T-CIWVT-113667]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106809 - Computer-Aided Reactor Design](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220070	<a href="#">Computer-Aided Reactor Design</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Kutscherauer, Wehinger
WS 25/26	2220071	<a href="#">Exercises on 2220070 Computer-Aided Reactor Design</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Kutscherauer, Wehinger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7220070	<a href="#">Computer-Aided Reactor Design</a>			Wehinger, Kutscherauer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bewertet wird die Projektaufgabe anhand des Quellcodes, des Posters und dessen Präsentation.

**Voraussetzungen**

Keine.

## T

## 6.28 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2250140	<a href="#">Cryogenic Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grohmann
WS 25/26	2250141	<a href="#">Cryogenic Engineering - Exercises</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Grohmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250140	<a href="#">Cryogenic Engineering</a>			Grohmann
WS 25/26	7250140	<a href="#">Cryogenic Engineering</a>			Grohmann

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.29 Teilleistung: Data-Based Modeling and Control [T-CIWVT-112827]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106319 - Data-Based Modeling and Control](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2243070	<a href="#">Data-Based Modeling and Control</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243070	<a href="#">Data-Based Modeling and Control</a>			Meurer
WS 25/26	7243070	<a href="#">Data-Based Modeling and Control</a>			Meurer

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

T

**6.30 Teilleistung: Datenanalyse und Statistik [T-CIWVT-108900]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104345 - Datenanalyse und Statistik](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2245120	<a href="#">Datenanalyse und Statistik MVM</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291120	<a href="#">Datenanalyse und Statistik</a>			Guthausen
WS 25/26	7291120	<a href="#">Datenanalyse und Statistik</a>			Guthausen

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.31 Teilleistung: Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt [T-CIWVT-113708]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106835 - Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
3 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245320	<a href="#">Datengetriebene Modellierung mit Python</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Rhein
WS 25/26	2245321	<a href="#">Projektarbeit zu 2245320</a> <a href="#">Datengetriebene Modellierung mit Python</a>	1 SWS	Übung (Ü) / 	Rhein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7291320	<a href="#">Datengetriebene Modellierung mit Python - Projekt</a>			Rhein

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Unbenotete Projektarbeit.

### Voraussetzungen

Keine.

T

## 6.32 Teilleistung: Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung [T-CIWVT-113709]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106835 - Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	1 LP	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7245320	<a href="#">Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung</a>	Rhein
WS 25/26	7245320	<a href="#">Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung</a>	Rhein

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-113708 - Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**6.33 Teilleistung: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [T-CIWVT-110571]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105206 - Design of a Jet Engine Combustion Chamber](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2232310	<a href="#">Design of a Jet Engine Combustion Chamber</a>	2 SWS	Projekt / Seminar (PJ/S) / ●	Harth
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232310	<a href="#">Design of a Jet Engine Combustion Chamber</a>			Harth
WS 25/26	7232310	<a href="#">Design of a Jet Engine Combustion Chamber</a>			Harth

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

**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

## 6.34 Teilleistung: Digital Design in Process Engineering - Laboratory [T-CIWVT-111582]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Christoph Klahn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105782 - Digital Design in Process Engineering](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
3 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2241031	<a href="#">Practical Course Digital Design in Process Engineering</a>	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Klahn, Jayavelu
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7241031	<a href="#">Digital Design in Process Engineering - Laboratory</a>			Klahn

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

### Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, unbenotet.

### Voraussetzungen

Keine.

T

## 6.35 Teilleistung: Digital Design in Process Engineering - Oral Examination [T-CIWVT-111583]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Christoph Klahn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105782 - Digital Design in Process Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2241030	<a href="#">Digital Design in Process Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Klahn
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7241030	<a href="#">Digital Design in Process Engineering - Oral Examination</a>			Klahn
WS 25/26	7241030	<a href="#">Digital Design in Process Engineering - Oral Examination</a>			Klahn

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Teilnahme am Praktikum.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-111582 - Digital Design in Process Engineering - Laboratory](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**6.36 Teilleistung: Digitalisierung in der Partikeltechnik [T-CIWVT-110111]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Marco Gleiß**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104973 - Digitalisierung in der Partikeltechnik**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245220	Digitalisierung in der Partikeltechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Gleiß, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291922	Digitalisierung in der Partikeltechnik			Gleiß
WS 25/26	7245220	Digitalisierung in der Partikeltechnik			Gleiß

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.37 Teilleistung: Digitalisierung in der Partikeltechnik - Projektarbeit [T-CIWVT-114694]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Marco Gleiß

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104973 - Digitalisierung in der Partikeltechnik](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245221	<a href="#">Projektarbeit zu 2245220 Digitalisierung in der Partikeltechnik</a>	1 SWS	Projekt (PRO) / ●	Gleiß, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7245221	<a href="#">Digitalisierung in der Partikeltechnik - Projektarbeit</a>			Gleiß

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung: Durchführung und Vorstellung eines Projekts mit Abschlussvortrag.

### Voraussetzungen

Keine

**T****6.38 Teilleistung: Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung [T-CIWVT-114106]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107037 - Dynamik verfahrenstechnischer Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243120	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Jerono
SS 2025	2243121	<a href="#">Übungen zu 2243120 Dynamik verfahrenstechnischer Systeme</a>	1 SWS	Übung (Ü) / 	Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243120	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung</a>			Jerono
WS 25/26	7243120	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung</a>			Jerono

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die schriftliche Ausarbeitung [T-CIWVT-114105 - Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung](#)

T

## 6.39 Teilleistung: Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung [T-CIWVT-114105]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107037 - Dynamik verfahrenstechnischer Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243120	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Jerono
SS 2025	2243121	<a href="#">Übungen zu 2243120 Dynamik verfahrenstechnischer Systeme</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243121	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung</a>			Jerono
WS 25/26	7243121	<a href="#">Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung</a>			Jerono

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bearbeitung von Aufgaben; schriftliche Ausarbeitung. Die zu bearbeitenden Aufgaben werden individuell abgeschimmt.

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.40 Teilleistung: Einführung in die Rheologie [T-CHEMBIO-114734]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Manfred Wilhelm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-107519 - Einführung in die Rheologie](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 4 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	5502	<a href="#">Einführung in die Rheologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Wilhelm

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

## T

**6.41 Teilleistung: Einführung in die Sensorik mit Praktikum [T-CIWVT-109128]****Verantwortung:** Dr. Heike Hofsäß**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105933 - Einführung in die Sensorik](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**  
2 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	6630	<a href="#">Einführung in die Sensorik mit Übungen</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Hofsäß
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220016	<a href="#">Einführung in die Sensorik mit Praktikum</a>			Hofsäß
WS 25/26	7220016	<a href="#">Einführung in die Sensorik mit Praktikum</a>			Hofsäß

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.42 Teilleistung: Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106149]****Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2231010	Prozess- und Anlagentechnik I - Grundlagen der Ingenieurstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Scheiff, Bajohr
WS 25/26	2231012	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7230100	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik			Scheiff
WS 25/26	7230100-2	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik			Scheiff

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung; unbenotete Eingangsklausur

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.43 Teilleistung: Electrocatalysis [T-ETIT-111831]****Verantwortung:** Dr. Philipp Röse**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-105883 - Electrocatalysis](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2304300	<a href="#">Electrocatalysis</a>	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Röse
SS 2025	2304301	<a href="#">Exercise to 2304300 Electrocatalysis</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Röse
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7300021	<a href="#">Electrocatalysis</a>			Röse

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

**Erfolgskontrolle(n)**

The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

T

**6.44 Teilleistung: Electromagnetic Energy in Process Engineering - Oral Exam [T-CIWVT-114829]**

**Verantwortung:** Dr. Alexander Navarrete Munoz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107566 - Electromagnetic Energy in Process Engineering](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 5 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220120	<a href="#">Electromagnetic Energy in Process Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Dittmeyer, Navarrete Munoz
WS 25/26	2220121	<a href="#">Exercise on 2220120 Electromagnetic Energy in Process Engineering</a>	1 SWS	Übung (Ü) / 	Dittmeyer, Navarrete Munoz

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.45 Teilleistung: Elektrobiotechnologie [T-CIWVT-113148]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106518 - Elektrobiotechnologie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 3
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2212010	<a href="#">Elektrobiotechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Holtmann
WS 25/26	2212011	<a href="#">Seminar zu 2212010 Elektrobiotechnologie</a>	1 SWS	Seminar (S) / ●	Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212010-VT-EBT	<a href="#">Elektrobiotechnologie</a>			Holtmann
WS 25/26	7212010-VT-EBT	<a href="#">Elektrobiotechnologie</a>			Holtmann

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-113829 - Elektrobiotechnologie Seminar](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

**6.46 Teilleistung: Elektrobiotechnologie Seminar [T-CIWVT-113829]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106518 - Elektrobiotechnologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2212010	<a href="#">Elektrobiotechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Holtmann
WS 25/26	2212011	<a href="#">Seminar zu 2212010 Elektrobiotechnologie</a>	1 SWS	Seminar (S) / ●	Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212011-S-EBT	<a href="#">Elektrobiotechnologie Seminar</a>			Holtmann
WS 25/26	7212011-S-EBT	<a href="#">Seminar Elektrobiotechnologie</a>			Holtmann

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Prüfungsleistung anderer Art, aktive Teilnahme am Seminar, Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine, benoteter Seminarvortrag mit einer Dauer von ca. 10 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

T

**6.47 Teilleistung: Elektrochemie [T-CHEMBIO-109773]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-106697 - Elektrochemie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7100101EC	<a href="#">Elektrochemie</a>	Schuster, Nattland, Passerini
SS 2025	7100101EC_2	<a href="#">Elektrochemie</a>	Schuster, Nattland

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.48 Teilleistung: Energietechnik [T-CIWVT-108833]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** M-CIWVT-104293 - Energietechnik

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2232810	Energietechnik I	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Büchner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231501	Energietechnik			Büchner
WS 25/26	7231501	Energietechnik			Büchner

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

**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: 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2231510	<a href="#">Energieträger aus Biomasse</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Bajohr
WS 25/26	2231511	<a href="#">Übung zu 2231510 Energieträger aus Biomasse</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Bajohr, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230016	<a href="#">Energieträger aus Biomasse</a>			Bajohr
WS 25/26	7230016	<a href="#">Energieträger aus Biomasse</a>			Bajohr

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.50 Teilleistung: Entrepreneurship [T-WIWI-102864]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Orestis Terzidis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften  
**Bestandteil von:** M-CIWWT-106017 - Students Innovation Lab

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
 3 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Semester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) / ☞	Terzidis, Dang
WS 25/26	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) / ☞	Malik, Terzidis, Dang
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7900002	Entrepreneurship			Terzidis
SS 2025	7900192	Entrepreneurship			Terzidis
SS 2025	7900376	Entrepreneurship (Withdraw) (nicht bestätigt)			Terzidis
SS 2025	7900377	Entrepreneurship (Withdraw)			Terzidis
WS 25/26	7900045	Entrepreneurship			Terzidis
WS 25/26	7900229	Entrepreneurship			Terzidis

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Den Studierenden wird durch gesonderte Aufgabenstellungen die Möglichkeit geboten einen Notenbonus zu erwerben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um maximal eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

T

## 6.51 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211220	<a href="#">Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels</a>	3 SWS	Projekt (PRO) / ●	van der Schaaf, und Mitarbeitende
WS 25/26	2211220	<a href="#">Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines neuartigen Lebensmittels</a>	3 SWS	Projekt (PRO) / ●	van der Schaaf, Ellwanger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220022	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts</a>			van der Schaaf
WS 25/26	7220022	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts</a>			van der Schaaf

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Schriftliche Ausarbeitung/ Esposé im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

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

T

## 6.52 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag [T-CIWVT-111010]

**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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211220	<a href="#">Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels</a>	3 SWS	Projekt (PRO) / ●	van der Schaaf, und Mitarbeitende
WS 25/26	2211220	<a href="#">Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines neuartigen Lebensmittels</a>	3 SWS	Projekt (PRO) / ●	van der Schaaf, Ellwanger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220025	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag</a>			van der Schaaf
WS 25/26	7220025	<a href="#">Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag</a>			van der Schaaf

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Teilnahme am Seminar und eigener Vortrag im Umfang von ca. 20 - 30 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

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

T

**6.53 Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]**

**Verantwortung:** Andreas Tiehm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104320 - Environmental Biotechnology](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2233810	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Tiehm
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232614	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>			Tiehm
WS 25/26	7232614	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>			Tiehm

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

**T****6.54 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]****Verantwortung:** apl. 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 2
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2106008	<a href="#">Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Pylatiuk
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-105228	<a href="#">Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme</a>			Pylatiuk
WS 25/26	76-T-MACH-105228	<a href="#">Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme</a>			Pylatiuk

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (Dauer: 60 min)

**Voraussetzungen**

keine

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.55 Teilleistung: Estimator and Observer Design [T-CIWVT-112828]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106320 - Estimator and Observer Design](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2243110	<a href="#">Estimator and Observer Design</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243110	<a href="#">Estimator and Observer Design</a>			Jerono
WS 25/26	7200007	<a href="#">Estimator and Observer Design</a>			Jerono

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

T

**6.56 Teilleistung: Excercises: Membrane Technologies [T-CIWVT-113235]**

**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	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233011	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment - Excercises</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ☞	Horn, Saravia, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7233011	<a href="#">Excercises for Membrane Technologies</a>			Horn, Saravia

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

T

**6.57 Teilleistung: Excursions: Water Supply [T-CIWVT-110866]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
1 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	7232006	<a href="#">Excursions: Water Supply</a>	Horn, Hille-Reichel
----------	---------	--	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

T

**6.58 Teilleistung: Extrusion Technology in Food Processing [T-CIWVT-112174]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105996 - Extrusion Technology in Food Processing](#)

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

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2211310	<a href="#">Extrusion Technology in Food Processing</a>	2 SWS	Block (B) / 	Emin
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7211310	<a href="#">Extrusion Technology in Food Processing</a>			Emin
WS 25/26	7211310	<a href="#">Extrusion Technology in Food Processing</a>			Emin

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

T

**6.59 Teilleistung: Fest Flüssig Trennung [T-CIWVT-108897]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Marco Gleiß**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104342 - Fest Flüssig Trennung](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
8 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245230	<a href="#">Mechanische Separationstechnik</a>	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Gleiß
WS 25/26	2245231	<a href="#">Übung zu 2245230 Mechanische Separationstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Gleiß
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291987	<a href="#">Fest Flüssig Trennung</a>			Gleiß
WS 25/26	7245230	<a href="#">Fest Flüssig Trennung</a>			Gleiß

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.60 Teilleistung: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [T-CIWVT-108805]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104266 - Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2214030	<a href="#">Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hubbuch
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7223012	<a href="#">Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe</a>			Hubbuch
WS 25/26	7223012	<a href="#">Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe</a>			Hubbuch

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.61 Teilleistung: Fundamentals of Water Quality [T-CIWVT-106838]****Verantwortung:** Dr. Michael Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103438 - Fundamentals of Water Quality](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2233230	<a href="#">Fundamentals of Water Quality</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Horn, Wagner
WS 25/26	2233231	<a href="#">Fundamentals of Water Quality - Exercises</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Wagner, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7232625	<a href="#">Fundamentals of Water Quality</a>			Wagner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

T

**6.62 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2244020	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dittler
WS 25/26	2244021	<a href="#">Übungen in kleinen Gruppen zu 2244020 Gas-Partikel-Messtechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Dittler, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7244020	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>			Dittler
SS 2025	7244020-W	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>			Dittler
WS 25/26	7244020	<a href="#">Gas-Partikel-Messtechnik</a>			Dittler

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## T

## 6.63 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2244120	<a href="#">Gas-Partikel-Trennverfahren</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meyer
WS 25/26	2244121	<a href="#">Übungen in kleinen Gruppen zu 2244120 Gas-Partikel-Trennverfahren</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meyer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7244120	<a href="#">Gas-Partikel-Trennverfahren</a>			Meyer
WS 25/26	7244120	<a href="#">Gas-Partikel-Trennverfahren</a>			Meyer

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

#### 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

**6.64 Teilleistung: Grenzflächenthermodynamik [T-CIWVT-106100]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103063 - Grenzflächenthermodynamik](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus****Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250050	<a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Enders
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250050	<a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>			Enders
WS 25/26	7250050	<a href="#">Grenzflächenthermodynamik</a>			Enders

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

Keine

T

**6.65 Teilleistung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [T-MACH-102111]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Günter Schell**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien**Bestandteil von:** [M-CIWWT-104886 - Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie](#)

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

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2193010	<a href="#">Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schell
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-102111	<a href="#">Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie</a>			Schell
WS 25/26	76-T-MACH-102111	<a href="#">Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie</a>			Schell

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.66 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**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
3

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	6601	Grundlagen der Lebensmittelchemie I	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Bunzel
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	71109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie			Bunzel
WS 25/26	71109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie			Bunzel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## T

**6.67 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]**

**Verantwortung:** apl. 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2105992	<a href="#">Grundlagen der Medizin für Ingenieure</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Pylatiuk
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-105235	<a href="#">Grundlagen der Medizin für Ingenieure</a>			Pylatiuk
WS 25/26	76-T-MACH-105235	<a href="#">Grundlagen der Medizin für Ingenieure</a>			Pylatiuk

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (Dauer: 60 min)

**Voraussetzungen**

keine

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.68 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2232010	<a href="#">Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Trimis
WS 25/26	2232011	<a href="#">Übungen zu 2232010 Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Trimis, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231201	<a href="#">Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>			Trimis
WS 25/26	7231201	<a href="#">Grundlagen der Verbrennungstechnik</a>			Trimis

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.69 Teilleistung: Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika [T-CIWVT-113230]

**Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewit

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106563 - Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245420	<a href="#">Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Lenewit
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291420	<a href="#">Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika</a>			Lenewit
WS 25/26	7291420	<a href="#">Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika</a>			Lenewit

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.70 Teilleistung: Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen [T-CIWVT-114085]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107025 - Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220040	<a href="#">Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wehinger
SS 2025	2220041	<a href="#">Übung zu 2220040 Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Wehinger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220040	<a href="#">Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen</a>			Wehinger

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.71 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](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232210	<a href="#">Hochtemperaturverfahrenstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Stapf
SS 2025	2232211	<a href="#">Übung zu 2232210 Hochtemperaturverfahrenstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Stapf, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231001	<a href="#">Hochtemperatur-Verfahrenstechnik</a>			Stapf
WS 25/26	7231001	<a href="#">Hochtemperatur-Verfahrenstechnik</a>			Stapf

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.72 Teilleistung: Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course [T-MACH-112159]****Verantwortung:** Dr. rer. nat. Stefan Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau**Bestandteil von:** [M-MACH-107278 - Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
3

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2173584	<a href="#">Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wagner
WS 25/26	2173584	<a href="#">Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ✕	Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-112159	<a href="#">Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course</a>	Wagner		

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Regelmäßige Teilnahme und Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Protokoll.

**Voraussetzungen**

T-MACH-112942 – Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MACH-112942 - Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs](#) darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**

Die Teilnahme ist nur parallel zur Vorlesung möglich.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.73 Teilleistung: Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement [T-MACH-110923]****Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau**Bestandteil von:** [M-MACH-107277 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung](#)

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

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2173588	<a href="#">Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Pundt, Wagner
WS 25/26	2173588	<a href="#">Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ✕	Pundt, Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-110923	<a href="#">Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement</a>			Pundt
WS 25/26	76-T-MACH-110923	<a href="#">Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement</a>			Pundt

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**

T-MACH-108853 - Wasserstoff in Materialien darf nicht begonnen sein

T-MACH-110957 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MACH-110957 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung](#) darf nicht begonnen worden sein.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.74 Teilleistung: Industrial Wastewater Treatment [T-CIWVT-111861]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105903 - Industrial Wastewater Treatment](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelpnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233020	<a href="#">Industrial Wastewater Treatment</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Horn
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232007	<a href="#">Industrial Wastewater Treatment</a>			Horn
WS 25/26	7232007	<a href="#">Industrial Wastewater Treatment</a>			Horn

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.75 Teilleistung: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [T-CIWVT-110935]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105412 - Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie](#)

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

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2214020	<a href="#">Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hubbuch
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7223016	<a href="#">Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie</a>			Hubbuch
WS 25/26	7223016	<a href="#">Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie</a>			Hubbuch

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.76 Teilleistung: Industrielle Biokatalyse [T-CIWWT-113432]****Verantwortung:** PD Dr. Jens Rudat**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWWT-106678 - Industrielle Biokatalyse](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2212230	<a href="#">Industrielle Biokatalyse</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Rudat
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212230-VT-IBK	<a href="#">Industrielle Biokatalyse</a>			Rudat
WS 25/26	7212230_VT-IBK	<a href="#">Industrielle Biokatalyse</a>			Rudat

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.77 Teilleistung: Industrielle Bioprozesse [T-CIWVT-113120]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael-Helmut Kopf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106501 - Industrielle Bioprozesse](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245810	<a href="#">Industrielle Bioprozesse</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kopf
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291933	<a href="#">Industrielle Bioprozesse</a>			Kopf
WS 25/26	7245810	<a href="#">Industrielle Bioprozesse</a>			Kopf

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.78 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**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231330	<a href="#">Innovation Management for Products and Processes in the Chemical Industry</a>	2 SWS	Block (B) / 	Sauer, Neumann
WS 25/26	2231330	<a href="#">Innovation Management for Products and Processes in the Chemical Industry - Announcement</a>	2 SWS	Block (B) / 	Sauer, Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231330	<a href="#">Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie</a>			Neumann
WS 25/26	7200028	<a href="#">Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie</a>			Neumann

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von 60 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine

T

## 6.79 Teilleistung: Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien [T-CIWVT-113226]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2242062	<a href="#">Innovation Project Electronic Devices from Printable Conductive Materials</a>	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Willenbacher

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit. Präsentation des Prototypen und des Produkts in Form eines Vortrags analog zum Pitch-Deck für die Finanzierung einer Firmengründung.

### Voraussetzungen

Das Innovationsprojekt kann nur in Kombination mit einem der folgenden Module gewählt werden:

- Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials
- Stabilität disperser Systeme

T

## 6.80 Teilleistung: Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker [T-CIWVT-112201]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2242061	<a href="#">Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer</a>	2 SWS	Projekt (PRO) / ●	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7242061	<a href="#">Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker</a>			Willenbacher

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit. Präsentation des Prototypen und des Produkts in Form eines Vortrags analog zum Pitch-Deck für die Finanzierung einer Firmengründung.

### Voraussetzungen

Keine.

T

## 6.81 Teilleistung: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials [T-CIWVT-112170]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105993 - Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials](#)

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

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2242060	<a href="#">Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7290108	<a href="#">Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials</a>			Willenbacher

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine

### Arbeitsaufwand

120 Std.

T

## 6.82 Teilleistung: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows [T-CIWVT-113436]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Oliver Thomas Stein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106676 - Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2232130	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Stein
WS 25/26	2232131	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Exercises</a>	2 SWS	Übung (Ü) / 	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	722232130	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows</a>			Stein

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die bestandene Prüfungsvorleistung.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-113435 - Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

## 6.83 Teilleistung: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite [T-CIWVT-113435]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106676 - Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
5 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2232130	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Stein
WS 25/26	2232131	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Exercises</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7232131	<a href="#">Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite</a>			Stein

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Berichte über die Übungsblätter, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.

### Voraussetzungen

Keine

## T

## 6.84 Teilleistung: Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme [T-CIWVT-113149]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106526 - Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2212040	<a href="#">Journal Club – Neue Bioproduktionssysteme</a>	2 SWS	Seminar (S) / ●	Holtmann
WS 25/26	2212040	<a href="#">Journal Club – Neue Bioproduktionssysteme</a>	2 SWS	Seminar (S) / ●	Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212040-VT-JC	<a href="#">Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme</a>			Holtmann
WS 25/26	7212040-VT-JC	<a href="#">Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme</a>			Holtmann

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Unbenotete Studienleistung, aktive Teilnahme am Seminar, Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine, Seminarvortrag.

**Voraussetzungen**

Keine.

T

## 6.85 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250120	<a href="#">Kältetechnik B</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grohmann
SS 2025	2250121	<a href="#">Übungen zu 2250120 Kältetechnik B</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Grohmann, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250120	<a href="#">Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung</a>			Grohmann
WS 25/26	7250120	<a href="#">Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung</a>			Grohmann

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

## 6.86 Teilleistung: Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger [T-CIWVT-114167]

**Verantwortung:** Arik Malte Beck  
 Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt  
 Dr. Erisa Saraci  
 Prof. Dr. Felix Studt  
 TT-Prof. Dr. Moritz Wolf

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107131 - Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	5440	<a href="#">Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger (Catalysis for sustainable chemicals and energies)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Saraci, Studt, Grunwaldt, Beck, Wolf
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7235440	<a href="#">Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger</a>			Wolf

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

### Anmerkungen

Die mündliche Prüfung wird für Studierende in den Masterstudiengängen Bioingenieurwesen sowie Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik von Herrn Prof. Wolf abgenommen.

T

**6.87 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220210	Katalytische Mikroreaktoren	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Pfeifer
SS 2025	2220211	Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) / 	Dittmeyer, Pfeifer, und Mitarbeitende
WS 25/26	2220211	Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) / 	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210211	Katalytische Mikroreaktoren			Pfeifer
WS 25/26	7210211	Katalytische Mikroreaktoren			Pfeifer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.88 Teilleistung: Katalytische Verfahren der Gastechnik [T-CIWVT-108827]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Siegfried Bajohr  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104287 - Katalytische Verfahren der Gastechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231520	<a href="#">Katalytische Verfahren der Gastechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Bajohr
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230017	<a href="#">Katalytische Verfahren der Gastechnik</a>			Bajohr
WS 25/26	7230017	<a href="#">Katalytische Verfahren der Gastechnik</a>			Bajohr

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.89 Teilleistung: Kinetik und Katalyse [T-CIWVT-106032]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220030	<a href="#">Kinetik und Katalyse</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wehinger
SS 2025	2220031	<a href="#">Übungen zu 2220030 Kinetik und Katalyse</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Wehinger, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210102	<a href="#">Kinetik und Katalyse</a>			Wehinger
WS 25/26	7210102	<a href="#">Kinetik und Katalyse</a>			Wehinger

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.90 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2212810	<a href="#">Kommerzielle Biotechnologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Kindervater, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212810-VT-KB	<a href="#">Kommerzielle Biotechnologie</a>			Kindervater
WS 25/26	7212810-VT-KB	<a href="#">Kommerzielle Biotechnologie</a>			Kindervater

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

**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

**6.91 Teilleistung: Kreislaufwirtschaft [T-CIWVT-113815]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106881 - Kreislaufwirtschaft](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7232220	<a href="#">Kreislaufwirtschaft - mündliche Prüfung</a>	Stapf

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung über die Inhalte von Vorlesung, Übung und Fallstudien mit einer Dauer von ca. 30 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine.

## T

## 6.92 Teilleistung: Liquid Transportation Fuels [T-CIWVT-111095]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105200 - Liquid Transportation Fuels](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2231130	<a href="#">Liquid Transportation Fuels</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rauch
WS 25/26	2231131	<a href="#">Exercises on 2231130 Liquid Transportation Fuels</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Rauch
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230020	<a href="#">Liquid Transportation Fuels</a>			Rauch
WS 25/26	7230010	<a href="#">Liquid Transportation Fuels</a>			Rauch

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.93 Teilleistung: Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung [T-CIWVT-112812]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106314 - Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2244040	<a href="#">Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dittler
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7244040	<a href="#">Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung</a>			Dittler
WS 25/26	7244040	<a href="#">Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung</a>			Dittler

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

T

**6.94 Teilleistung: Masterarbeit [T-CIWVT-109275]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104526 - Modul Masterarbeit](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Abschlussarbeit	30 LP	Drittelnoten	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:

**Bearbeitungszeit** 6 Monate**Maximale Verlängerungsfrist** 4 Wochen**Korrekturfrist** 8 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

T

## 6.95 Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [T-CIWVT-108146]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jens Tübke

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104353 - Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler](#)

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

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2245840	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Tübke
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7245840	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>			Tübke
WS 25/26	7291840	<a href="#">Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler</a>			Tübke

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

## 6.96 Teilleistung: Membrane Materials & Processes Research Masterclass [T-CIWVT-113153]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Schäfer

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106529 - Membrane Materials & Processes Research Masterclass](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2233120	<a href="#">Membrane Materials &amp; Processes Research Masterclass</a>	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Schäfer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7233120	<a href="#">Membrane Materials &amp; Processes Research Masterclass</a>			Schäfer

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Forschungsbericht, ca. 10 Seiten, und Vortrag, ca. 10 min.

### Voraussetzungen

Keine

## T

## 6.97 Teilleistung: Membrane Technologies in Water Treatment [T-CIWVT-113236]

**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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233010	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Horn, Saravia
SS 2025	2233011	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment - Excercises</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ☞	Horn, Saravia, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7233010	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a>			Horn, Saravia
WS 25/26	7232605	<a href="#">Membrane Technologies in Water Treatment</a>			Horn, Saravia

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 90 Minuten.

**Voraussetzungen**

Prüfungsvorleistung: Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-113235 - Excercises: Membrane Technologies](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

## 6.98 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220330	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Müller
SS 2025	2220331	Praktikum zu 2220330 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210107	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik			Müller
WS 25/26	7210107	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik			Müller

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.99 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2232040	<a href="#">Messtechnik in der Thermofluiddynamik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Trimis
WS 25/26	2232041	<a href="#">Übung zu 2232040 Messtechnik in der Thermofluiddynamik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Trimis
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231202	<a href="#">Messtechnik in der Thermofluiddynamik</a>			Trimis
WS 25/26	7231202	<a href="#">Messtechnik in der Thermofluiddynamik</a>			Trimis

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.100 Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Albert Albers  
Prof. Dr.-Ing. Norbert Burkardt

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

**Bestandteil von:** M-MACH-102718 - Produktentstehung - Entwicklungsmethodik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2146176	Methoden und Prozesse der PGE – Produktgenerationsentwicklung	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Albers, Düser
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-105382	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung			Albers, Düser
SS 2025	76-T-MACH-105382-en	Methods and Processes of PGE - Product Generation Engineering			Albers, Düser
WS 25/26	76-T-MACH-105382	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung			Albers, Burkardt
WS 25/26	76-T-MACH-105382-en	Methods and Processes of PGE - Product Generation Engineering			Albers

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

### 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.

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

### Arbeitsaufwand

180 Std.

T

**6.101 Teilleistung: Mikrofluidik [T-CIWVT-108909]**

**Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewit  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104350 - Mikrofluidik](#)  
[M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 4 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245410	<a href="#">Mikrofluidik - Grundlagen und Anwendungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Lenewit
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291410	<a href="#">Mikrofluidik</a>			Lenewit
WS 25/26	7291410	<a href="#">Mikrofluidik</a>			Lenewit

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.102 Teilleistung: Mikrofluidik - Fallstudien [T-CIWVT-110549]****Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
2 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245411	<a href="#">Fallstudien zur Mikrofluidik (Praktikum zu 2245410)</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Lenewit
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291965	<a href="#">Mikrofluidik - Fallstudien</a>			Lenewit
WS 25/26	7291411	<a href="#">Mikrofluidik - Fallstudien</a>			Lenewit

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.103 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](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242110	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7290301	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>			Oelschlaeger
WS 25/26	7290301	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>			Oelschlaeger

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

**6.104 Teilleistung: Mischen, Rühren, Agglomeration [T-CIWVT-110895]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105399 - Mischen, Rühren, Agglomeration](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2245310	Mischen, Rühren und Agglomerieren	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rhein
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291907	Mischen, Rühren, Agglomeration			Nirschl, Rhein
WS 25/26	7291907	Mischen, Rühren, Agglomeration			Nirschl, Rhein

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.105 Teilleistung: Modeling Wastewater Treatment Processes [T-BGU-112371]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-BGU-106113 - Modeling Wastewater Treatment Processes](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	6223816	<a href="#">Modelling Wastewater Treatment Processes</a>	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Azari Najaf Abad
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	8244112371	<a href="#">Modeling Wastewater Treatment Processes</a>			Azari Najaf Abad

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

**Erfolgskontrolle(n)**

schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten, und Präsentation, ca. 10 min.

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

**Arbeitsaufwand**

180 Std.

T

**6.106 Teilleistung: Modellbildung elektrochemischer Systeme [T-ETIT-100781]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Andre Weber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-100508 - Modellbildung elektrochemischer Systeme](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2304217	<a href="#">Modellbildung elektrochemischer Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Weber
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7304217	<a href="#">Modellbildung elektrochemischer Systeme</a>			Weber
WS 25/26	7304217	<a href="#">Modellbildung elektrochemischer Systeme</a>			Weber

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

T

## 6.107 Teilleistung: Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-113702]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106832 - Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelpnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2260160	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Zeiner
WS 25/26	2260161	Übung zu 2260160 Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Zeiner, und Mitarbeitende

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet wird die Projektpräsentation in Form eines Berichtes (maximal 30 Seiten) und eines Vortrages (ca. 20 Minuten).

### Voraussetzungen

Keine.

### Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

T

## 6.108 Teilleistung: Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering [T-CIWVT-114168]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt  
Prof. Dr. Felix Studt  
Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107149 - Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	5443	<a href="#">Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Studt, Grunwaldt, Wehinger

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

### Anmerkungen

Die mündliche Prüfung wird für Studierende in den Masterstudiengängen Bioingenieurwesen sowie Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik von Herrn Prof. Wehinger abgenommen.

T

**6.109 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](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2244110	<a href="#">Nanopartikel - Struktur und Funktion</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meyer
SS 2025	2244111	<a href="#">Übungen zu 2244110 Nanopartikel - Struktur und Funktion</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meyer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7244110	<a href="#">Nanopartikel - Struktur und Funktion</a>			Meyer
SS 2025	7244110-W	<a href="#">Nanopartikel - Struktur und Funktion</a>			Meyer
WS 25/26	7244110	<a href="#">Nanopartikel - Struktur und Funktion</a>			Meyer

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

**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

**6.110 Teilleistung: NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-108984]**

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245130	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Guthausen
WS 25/26	2245131	<a href="#">Praktikum zu 2245130 NMR im Ingenieurwesen</a>	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291954	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>			Guthausen
WS 25/26	7291130	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>			Guthausen

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**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

## 6.111 Teilleistung: NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse [T-CIWVT-111843]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105890 - NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse](#)

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

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245130	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7291130	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>			Guthausen

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine.

T

**6.112 Teilleistung: Nonlinear Process Control [T-CIWVT-112824]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106316 - Nonlinear Process Control](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2243050	<a href="#">Nonlinear Process Control</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243050	<a href="#">Nonlinear Process Control</a>			Meurer
WS 25/26	7200006	<a href="#">Nonlinear Process Control</a>			Meurer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine.

T

## 6.113 Teilleistung: Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows [T-CIWVT-114118]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107076 - Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
3 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232120	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Stein
SS 2025	2232121	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Exercises</a>	2 SWS	Übung (Ü) / 	Stein, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232121	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows</a>			Stein

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die bestandene Prüfungsvorleistung.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-114117 - Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

## 6.114 Teilleistung: Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite [T-CIWVT-114117]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107076 - Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
5 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232120	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Stein
SS 2025	2232121	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Exercises</a>	2 SWS	Übung (Ü) /	Stein, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232120	<a href="#">Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite</a>			Stein

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Berichte über die Übungsblätter, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.

### Voraussetzungen

Keine

T

## 6.115 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	0103100	<a href="#">Numerische Methoden in der Strömungsmechanik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Thäter
SS 2025	0103110	<a href="#">Übungen zu 0103100</a>	1 SWS	Übung (Ü) / 	Thäter
SS 2025	0161600	<a href="#">Numerical Methods in Fluidmechanics</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dörfler
SS 2025	0164200	<a href="#">Numerische Methoden in der Strömungsmechanik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Thäter
SS 2025	0164210	<a href="#">Übungen zu 0164210 (Numerische Methoden in der Strömungsmechanik)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Thäter
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7700037	<a href="#">Numerische Methoden in der Strömungsmechanik</a>			Dörfler
SS 2025	7700154	<a href="#">Numerische Methoden in der Strömungsmechanik</a>			Dörfler

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

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.116 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245020	Numerische Strömungssimulation	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Nirschl, und Mitarbeitende
WS 25/26	2245021	Übungen zu 2245020 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Nirschl, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291932	Numerische Strömungssimulation			Nirschl
WS 25/26	7291020	Numerische Strömungssimulation			Nirschl

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.117 Teilleistung: Optimal and Model Predictive Control [T-CIWVT-112825]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106317 - Optimal and Model Predictive Control](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243030	<a href="#">Optimal and Model Predictive Control</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meurer
SS 2025	2243031	<a href="#">Optimal and Model Predictive Control - Exercises</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243030	<a href="#">Optimal and Model Predictive Control</a>			Meurer
WS 25/26	7250001	<a href="#">Optimal and Model Predictive Control</a>			Meurer

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

T

**6.118 Teilleistung: Paralleles Rechnen [T-MATH-102271]**

**Verantwortung:** PD Dr. Mathias Krause  
Prof. Dr. Christian Wieners

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik

**Bestandteil von:** [M-MATH-101338 - Paralleles Rechnen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	0162000	<a href="#">Paralleles Rechnen in Theorie und Praxis</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Krause, Bülow
SS 2025	0162100	<a href="#">Übungen zu 0162000</a>	2 SWS	Übung (Ü) / 	Krause, Bülow
WS 25/26	0100055	<a href="#">Parallel Computing</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Krause, Simonis

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

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.119 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2244030	<a href="#">Partikeltechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dittler
SS 2025	2244031	<a href="#">Übungen in kleinen Gruppen zu 2244030 Partikeltechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Dittler, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7244030	<a href="#">Partikeltechnik Klausur</a>			Dittler
WS 25/26	7244030	<a href="#">Partikeltechnik Klausur</a>			Dittler

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.120 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](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Sommersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250130	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grohmann
SS 2025	2250131	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics - Exercises</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Grohmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250130	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics</a>			Grohmann
WS 25/26	7250130	<a href="#">Physical Foundations of Cryogenics</a>			Grohmann

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.121 Teilleistung: Polymerthermodynamik [T-CIWVT-113796]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders  
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106882 - Polymerthermodynamik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2250060	<a href="#">Polymerthermodynamik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Enders
WS 25/26	2250061	<a href="#">Übungen zu 2250060 Polymerthermodynamik</a>	1 SWS	Übung (Ü) /	Enders
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250060	<a href="#">Polymerthermodynamik</a>			Enders
WS 25/26	7250060	<a href="#">Polymerthermodynamik</a>			Enders

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.122 Teilleistung: Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition [T-CIWVT-111841]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
Dr. Peter Holtappels

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105891 - Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Sem.	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220110	<a href="#">Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Holtappels, Navarrete Munoz
WS 25/26	2220110	<a href="#">Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Holtappels
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220110	<a href="#">Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition</a>			Holtappels
WS 25/26	7220110	<a href="#">Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition</a>			Holtappels

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

### Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine.

## T

## 6.123 Teilleistung: Practical Course in Water Technology [T-CIWVT-106840]

**Verantwortung:** 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2233032	<a href="#">Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (Practical Course in Water Technology)</a>	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Horn, Hille-Reichel, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232664	<a href="#">Practical Course in Water Technology</a>			Horn, Hille-Reichel
WS 25/26	7232664	<a href="#">Practical Course in Water Technology</a>			Horn, Hille-Reichel

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

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**

Teilnahme an der Exkursion, Exkursionsbericht.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#) muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CIWVT-110866 - Excursions: Water Supply](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

## 6.124 Teilleistung: Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering [T-CIWVT-110903]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Christoph Klahn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
1 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2241021	<a href="#">Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Klahn
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7241021	<a href="#">Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering</a>			Klahn

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO: Teilnahme an 8 Praktikumsversuchen.

T

## 6.125 Teilleistung: Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition [T-CIWVT-111842]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer  
Dr. Peter Holtappels

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105891 - Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung praktisch	2 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220111	<a href="#">Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Holtappels, Navarrete Munoz
WS 25/26	2220111	<a href="#">Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Holtappels
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220111	<a href="#">Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition</a>			Holtappels
WS 25/26	7220111	<a href="#">Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition</a>			Holtappels

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

### Erfolgskontrolle(n)

Unbenotete Studienleistung: Teilnahme an allen vier Praktikumsversuchen.

### Voraussetzungen

Keine

### Anmerkungen

Termine nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Energy Lab 2.0, Geb. 605.

T

## 6.126 Teilleistung: Practical on Electromagnetic Energy in Process Engineering [T-CIWVT-114830]

**Verantwortung:** Dr. Alexander Navarrete Munoz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107566 - Electromagnetic Energy in Process Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	1 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220122	<a href="#">Practical on 2220120 Electromagnetic Energy in Process Engineering</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Dittmeyer, Navarrete Munoz

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung: Durchführung eines Praktikumsversuchs.

### Voraussetzungen

Keine.

T

## 6.127 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**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220330	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Müller
SS 2025	2220331	Praktikum zu 2220330 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Müller
SS 2025	2220332	Kolloquium zu 2220330 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik		Kolloquium (KOL) / ●	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210108	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik			Müller
WS 25/26	7210108	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik			Müller

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.128 Teilleistung: Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106148]**

**Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2231012	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7230101	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>			Scheiff

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Praktikum.

**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.

**Anmerkungen**

Das Praktikum dauert einen Tag und findet am Campus Nord statt.

T

**6.129 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**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220211	<a href="#">Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Dittmeyer, Pfeifer, und Mitarbeitende
WS 25/26	2220211	<a href="#">Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210212	<a href="#">Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren</a>			Pfeifer
WS 25/26	7210212	<a href="#">Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren</a>			Pfeifer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.130 Teilleistung: Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen [T-CIWWT-109144]**

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWWT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245130	<a href="#">NMR im Ingenieurwesen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Guthausen
WS 25/26	2245131	<a href="#">Praktikum zu 2245130 NMR im Ingenieurwesen</a>	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7291955	<a href="#">Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen</a>			Guthausen

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist ein unbenotetes Praktikum (Studienleistung) nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.131 Teilleistung: Principles of Constrained Static Optimization [T-CIWVT-112811]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106313 - Principles of Constrained Static Optimization](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2243060	<a href="#">Principles of Constrained Static Optimization</a>	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 	Meurer, Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243060	<a href="#">Principles of Constrained Static Optimization</a>			Jerono
WS 25/26	7200054	<a href="#">Principles of Constrained Static Optimization</a>			Jerono

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

T

**6.132 Teilleistung: Prozess- und Anlagentechnik Klausur [T-CIWVT-106150]**

**Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
 8 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Semester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231011	<a href="#">Prozess - und Anlagentechnik II - Prozesse</a>	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Scheiff, Bajohr
WS 25/26	2231010	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik I - Grundlagen der Ingenieurstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Scheiff, Bajohr
WS 25/26	2231012	<a href="#">Praktikum Prozess- und Anlagentechnik</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230102	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik Klausur</a>			Scheiff
WS 25/26	7230102	<a href="#">Prozess- und Anlagentechnik Klausur</a>			Scheiff

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Die Inhalte des Praktikums Prozess und Anlagentechnik sind Klausurrelevant. Die Klausurteilnahme wird erst nach erfolgreich bestandenem Praktikum empfohlen!

T

## 6.133 Teilleistung: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [T-ETIT-111214]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Christian Borchert  
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Bestandteil von:** [M-ETIT-105594 - Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Sem.

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2302145	<a href="#">Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Borchert
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7302145	<a href="#">Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning</a>			Borchert
WS 25/26	7302145	<a href="#">Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning</a>			Borchert

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

### Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, Note gemäß Ergebnis der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Grundlagen in: Mathematik, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Statistik, Grundkenntnisse in Matlab

T

**6.134 Teilleistung: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-106101]**

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Matthias Franzreb  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103066 - Prozessmodellierung in der Aufarbeitung](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 4 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2214110	<a href="#">Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Franzreb
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7223015	<a href="#">Prozessmodellierung in der Aufarbeitung</a>			Franzreb
WS 25/26	7223015	<a href="#">Prozessmodellierung in der Aufarbeitung</a>			Franzreb

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.135 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](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Sommersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231120	<a href="#">Raffinerietechnik - Flüssige Energieträger</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rauch
SS 2025	2231121	<a href="#">Übung zu 2231120 Raffinerietechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Rauch, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230011	<a href="#">Raffinerietechnik - flüssige Energieträger</a>			Rauch
WS 25/26	7230011	<a href="#">Raffinerietechnik - flüssige Energieträger</a>			Rauch

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.136 Teilleistung: Reactor Modeling with CFD [T-CIWVT-113224]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106537 - Reactor Modeling with CFD](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220060	<a href="#">Reactor Modeling with CFD</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wehinger, Reinold
SS 2025	2220061	<a href="#">Exercise Reactor Modeling with CFD</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wehinger, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220060	<a href="#">Reactor Modeling with CFD</a>			Wehinger

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

**Voraussetzungen**

Keine.

T

**6.137 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**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220310	Reaktionskinetik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Müller
WS 25/26	2220311	Übungen zu 2220310 Reaktionskinetik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Müller
WS 25/26	2220312	Kolloquium zu 2220310 Reaktionskinetik	2 SWS	Kolloquium (KOL) / ●	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210109	Reaktionskinetik			Müller
WS 25/26	7210109	Reaktionskinetik			Müller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.138 Teilleistung: Regelung verteilt-parametrischer Systeme [T-CIWVT-112826]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106318 - Regelung verteilt-parametrischer Systeme](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243040	<a href="#">Regelung verteilt-parametrischer Systeme</a>	3 SWS	Block (B) / ●	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7243040	<a href="#">Regelung verteilt-parametrischer Systeme</a>			Meurer
WS 25/26	7250002	<a href="#">Regelung verteilt-parametrischer Systeme</a>			Meurer

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

T

**6.139 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 2 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242040	<a href="#">Rheologie disperser Systeme</a>	1 SWS	Vorlesung (V) /	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7290101	<a href="#">Rheologie Disperser Systeme</a>			Willenbacher
WS 25/26	7290101	<a href="#">Rheologie Disperser Systeme</a>			Willenbacher

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

**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: 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](#)

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

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242040	<a href="#">Rheologie disperser Systeme</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher
SS 2025	2242110	<a href="#">Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7290102	<a href="#">Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden</a>			Oelschlaeger, Willenbacher
WS 25/26	7290102	<a href="#">Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden</a>			Willenbacher, Oelschlaeger

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.141 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](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242050	<a href="#">Rheologie von Polymeren</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7290105	<a href="#">Rheologie von Polymeren</a>			Willenbacher
WS 25/26	7290105	<a href="#">Rheologie von Polymeren</a>			Willenbacher

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 6.142 Teilleistung: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion [T-CIWVT-109129]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Nico Leister

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-105932 - Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
3

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2211930	<a href="#">Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion</a>	3 SWS	Block (B) / ●	Leister, Ellwanger, Martin
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7211930	<a href="#">Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion</a>			Leister
WS 25/26	7220017	<a href="#">Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion</a>			Leister

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

### Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.143 Teilleistung: Seminar Mathematik [T-MATH-106541]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** [M-MATH-103276 - Seminar](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Version**  
1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7700026	<a href="#">Seminar Mathematik (Vert.)</a>	Kühnlein
WS 25/26	7700039	<a href="#">Seminar Mathematik</a>	Kühnlein

**Voraussetzungen**

keine

T

## 6.144 Teilleistung: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [T-CIWVT-108912]

**Verantwortung:** Hon.-Prof. Dr. Jürgen Schmidt

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104352 - Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231810	<a href="#">Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schmidt
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230200	<a href="#">Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen</a>			Schmidt
WS 25/26	7230200	<a href="#">Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen</a>			Schmidt

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

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine

T

**6.145 Teilleistung: SIL Entrepreneurship Projekt [T-WIWI-110166]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Orestis Terzidis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CIWWT-106017 - Students Innovation Lab](#)

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
 3 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2545082	<a href="#">SIL Entrepreneurship Projekt</a>		Seminar (S) / 	Mitarbeiter
WS 25/26	2545082	<a href="#">SIL Entrepreneurship Projekt</a>	4 SWS	Seminar (S)	Terzidis
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7900037	<a href="#">SIL Entrepreneurship Projekt</a>			Terzidis

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Die Note ergibt sich aus der Bewertung von zwei Seminararbeiten. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung. Das Punkteschema für die Bewertung der beiden Seminararbeiten legt der/die Dozent/in der Lehrveranstaltung fest. Es wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

T

**6.146 Teilleistung: Simulationstechnik - Prüfung [T-CIWVT-114104]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107038 - Simulationstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243090	<a href="#">Simulationstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Meurer, Jerono
SS 2025	2243091	<a href="#">Übungen zu 2243090</a> <a href="#">Simulationstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Meurer, Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7200029	<a href="#">Simulationstechnik - Prüfung</a>			Meurer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

**Voraussetzungen**

Die Vorleistung, Programmieraufgabe und schriftliche Ausarbeitung, muss bestanden sein  
[T-CIWVT-114141 - Simulationstechnik - Vorleistung](#)

T

**6.147 Teilleistung: Simulationstechnik - Vorleistung [T-CIWVT-114141]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107038 - Simulationstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelpnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7200001	<a href="#">Simulationstechnik - Vorleistung</a>	Meurer

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung einer Programmieraufgabe zur Simulationstechnik.

T

**6.148 Teilleistung: Single-Cell Technologies [T-CIWVT-113231]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106564 - Single-Cell Technologies](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2213030	<a href="#">Single-Cell Technologies</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grünberger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7213030	<a href="#">Single-Cell Technologies</a>			Grünberger
WS 25/26	7213031	<a href="#">Single-Cell Technologies</a>			Grünberger

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.149 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220320	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Müller
WS 25/26	2220322	<a href="#">Kolloquium zu 2220320 Sol-Gel-Prozesse</a>	2 SWS	Kolloquium (KOL) / ●	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210110	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse</a>			Müller
WS 25/26	7210110	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse</a>			Müller

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.150 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**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
2 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2220321	<a href="#">Praktikum zu 2220320 Sol-Gel-Prozesse</a>	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210111	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse Praktikum</a>			Müller
WS 25/26	7210111	<a href="#">Sol-Gel-Prozesse Praktikum</a>			Müller

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.151 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 4 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2242030	<a href="#">Stabilität disperser Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7290106	<a href="#">Stabilität disperser Systeme</a>			Willenbacher
WS 25/26	7290106	<a href="#">Stabilität disperser Systeme</a>			Willenbacher

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.152 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250040	<a href="#">Statistische Thermodynamik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Enders
SS 2025	2250041	<a href="#">Übungen zu 2250040 Statistische Thermodynamik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Enders
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250040	<a href="#">Statistische Thermodynamik</a>			Enders
WS 25/26	7250040	<a href="#">Statistische Thermodynamik</a>			Enders

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Thermodynamik III

T

**6.153 Teilleistung: Stoffübertragung II [T-CIWVT-108935]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Benjamin Dietrich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** M-CIWVT-104369 - Stoffübertragung II

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2260320	Stoffübertragung II	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Dietrich
WS 25/26	2260321	Übung zu 2260320 Stoffübertragung II	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Dietrich, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7260220	Stoffübertragung II			Schabel, Dietrich
WS 25/26	7280021	Stoffübertragung II			Schabel, Dietrich

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.154 Teilleistung: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen  
Feuerungssystemen [T-CIWVT-108834]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104294 - Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen](#)

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

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232820	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / x	Büchner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231502	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen			Büchner
WS 25/26	7231502	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen			Büchner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.155 Teilleistung: Thermische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-114107]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-107039 - Thermische Verfahrenstechnik II](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2260150	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik II</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Zeiner
SS 2025	2260151	<a href="#">Übungen zu 2260150 Thermische Verfahrenstechnik II</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Zeiner, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7260150	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik II</a>			Zeiner
WS 25/26	7260150	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik II</a>			Zeiner

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

**Voraussetzungen**

Keine.

T

**6.156 Teilleistung: Thermische Verfahrenstechnik III [T-CIWVT-114108]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** M-CIWVT-107040 - Thermische Verfahrenstechnik III

**Teilleistungsart**  
 Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
 6 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Turnus**  
 Jedes Wintersemester

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2260120	Thermische Verfahrenstechnik III	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Zeiner
WS 25/26	2260121	Übungen zu 2260120 Thermische Verfahrenstechnik III	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Zeiner, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7260120	Thermische Verfahrenstechnik III			Zeiner

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

**Voraussetzungen**

Inhalte Thermische Verfahrenstechnik II.

**Empfehlungen**

Thermodynamik III.

T

**6.157 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
---	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2250030	<a href="#">Thermodynamik III</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Enders
WS 25/26	2250031	<a href="#">Übungen zu 2250030</a> <a href="#">Thermodynamik III</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Enders, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7250030	<a href="#">Thermodynamik III</a>			Enders
WS 25/26	7250030	<a href="#">Thermodynamik III</a>			Enders

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.158 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2260210	<a href="#">Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Schabel
SS 2025	2260211	<a href="#">Übung zu 2260210 Trocknungstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Schabel, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7260210	<a href="#">Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe</a>			Schabel
WS 25/26	7280022	<a href="#">Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe</a>			Schabel

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.159 Teilleistung: Vakuumtechnik [T-CIWVT-109154]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Thomas Giegerich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
 KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104478 - Vakuumtechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2250810	<a href="#">Vakuumtechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Giegerich, Tantos
WS 25/26	2250811	<a href="#">Übung zu 2250810 Vakuumtechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Tantos, Giegerich
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7200401	<a href="#">Vakuumtechnik</a>			Giegerich
WS 25/26	7250810	<a href="#">Vakuumtechnik</a>			Giegerich

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.160 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245030	<a href="#">Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikelsysteme</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Nirschl
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7291921	<a href="#">Verarbeitung nanoskaliger Partikel</a>			Nirschl
WS 25/26	7291030	<a href="#">Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikel</a>			Nirschl

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.161 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](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232020	<a href="#">Verbrennung und Umwelt</a>	2 SWS	Vorlesung (V) /	Trimis
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231203	<a href="#">Verbrennung und Umwelt</a>			Trimis
WS 25/26	7231203	<a href="#">Verbrennung und Umwelt</a>			Trimis

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.162 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232060	<a href="#">Verbrennungstechnisches Praktikum</a>	3 SWS	Praktikum (P) / ●	Trimis, Harth
SS 2025	2232321	<a href="#">Laboratory Work in Combustion Technology</a>	3 SWS	Praktikum (P) / ●	Harth
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231401	<a href="#">Verbrennungstechnisches Praktikum</a>			Harth
WS 25/26	7231401	<a href="#">Verbrennungstechnisches Praktikum</a>			Harth

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

**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

**6.163 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231210	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Dahmen, Sauer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231210	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>			Dahmen, Sauer
WS 25/26	7233101	<a href="#">Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe</a>			Dahmen, Sauer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.164 Teilleistung: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen [T-CIWVT-113476]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106698 - Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen](#)

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

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2211010	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	van der Schaaf
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7211011	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen</a>			van der Schaaf
WS 25/26	7211011	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen</a>			van der Schaaf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.165 Teilleistung: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen [T-CIWVT-113477]****Verantwortung:** PD Dr. Volker Gaukel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-106699 - Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211010	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Gaukel
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7211010	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen</a>			Gaukel
WS 25/26	7211010	<a href="#">Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen</a>			Gaukel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.166 Teilleistung: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [T-CIWVT-108910]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Manfred Nagel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104351 - Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2245820	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (Blockvorlesung der Evonik Industries AG)	2 SWS	Block (B) / ●	Nagel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 25/26	7291820	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration			Nagel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.167 Teilleistung: Wärmeübertrager [T-CIWVT-108937]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104371 - Wärmeübertrager](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2260010	<a href="#">Wärmeübertrager</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wetzel
WS 25/26	2260011	<a href="#">Übung zu 2260010 Wärmeübertrager</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Wetzel
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7260010	<a href="#">Wärmeübertrager</a>			Wetzel
WS 25/26	7280032	<a href="#">Wärmeübertrager</a>			Wetzel

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.168 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 LP

**Notenskala**  
 Drittelnoten

**Version**  
 3

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2260020	<a href="#">Wärmeübertragung II</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Wetzel, Dietrich
WS 25/26	2260021	<a href="#">Übung zu 2260020 Wärmeübertragung II</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Wetzel, Dietrich
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7260020	<a href="#">Wärmeübertragung II</a>			Wetzel, Dietrich
WS 25/26	7280031	<a href="#">Wärmeübertragung II</a>			Wetzel, Dietrich

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

T

**6.169 Teilleistung: Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs [T-MACH-112942]****Verantwortung:** Dr. rer. nat. Stefan Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau**Bestandteil von:** [M-MACH-107278 - Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2174573	<a href="#">Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs</a>	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-112942	<a href="#">Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs</a>			Wagner
WS 25/26	76-T-MACH-112942	<a href="#">Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs</a>			Wagner

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Regelmäßige Teilnahme und Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Protokoll.

**Voraussetzungen**

T-MACH-112159 darf nicht begonnen sein.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MACH-112159 - Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course](#) darf nicht begonnen worden sein.

**Empfehlungen**

Die Teilnahme ist nur parallel zur Vorlesung möglich.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.170 Teilleistung: Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung [T-MACH-110957]****Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau**Bestandteil von:** [M-MACH-107277 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2174572	<a href="#">Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Pundt, Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-110957	<a href="#">Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung</a>			Pundt
WS 25/26	76-T-MACH-110957	<a href="#">Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung</a>			Pundt

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

**Voraussetzungen**

T-MACH-110923 - Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement darf nicht begonnen sein

T-MACH-108853 - Wasserstoff in Materialien darf nicht begonnen sein

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-MACH-110923 - Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement](#) darf nicht begonnen worden sein.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

**Arbeitsaufwand**

120 Std.

T

**6.171 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**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
4 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232030	<a href="#">Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Trimis
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7231204	<a href="#">Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien</a>			Trimis
WS 25/26	7231204	<a href="#">Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien</a>			Trimis
WS 25/26	7231204-2	<a href="#">Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - Nachklausur</a>			Trimis

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

Keine

T

**6.172 Teilleistung: Wastewater Treatment Technologies [T-BGU-109948]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad  
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Bestandteil von:** [M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	4

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	6223801	<a href="#">Wastewater Treatment Technologies</a>	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Fuchs, Azari Najaf Abad
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	8244109948	<a href="#">Wastewater Treatment Technologies</a>			Fuchs, Azari Najaf Abad
WS 25/26	8244109948	<a href="#">Wastewater Treatment Technologies</a>			Fuchs, Azari Najaf Abad

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

**Erfolgskontrolle(n)**

schriftliche Prüfung, 60 min.

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 30 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, *Chemieingenieurwesen* und *Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

**Arbeitsaufwand**

180 Std.

T

**6.173 Teilleistung: Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy:  
Research Proposal Preparation [T-CIWVT-113433]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106680 - Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233130	Circular Economy Water Energy Environment: Research Proposal Preparation	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Schäfer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7233130	Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation			Schäfer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Abgabe eines research proposals im Umfang von 10 Seiten, Präsentation im Umfang von 10 Minuten.

**Voraussetzungen**

Keine

T

**6.174 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**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 25/26	2233030	<a href="#">Water Technology</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Horn
WS 25/26	2233031	<a href="#">Exercises to Water Technology</a>	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Horn, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232621	<a href="#">Water Technology</a>			Horn
WS 25/26	7232621	<a href="#">Water Technology</a>			Horn

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

Keine.

T

**6.175 Teilleistung: Wirbelschichttechnik [T-CIWVT-108832]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104292 - Wirbelschichttechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4 LP	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231110	<a href="#">Wirbelschichttechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Rauch
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7230012	<a href="#">Wirbelschichttechnik</a>			Rauch
WS 25/26	7230012	<a href="#">Wirbelschichttechnik</a>			Rauch

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

## 7 Anhang

### 7.1 Begriffsdefinitionen

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in **Fächer** (z. B. Erweiterte Grundlagen). Jedes Fach wiederum ist in **Module** aufgeteilt. Jedes Modul beinhaltet eine oder mehrere **Teilleistungen**, die durch eine Erfolgskontrolle (Studienleistung oder Prüfungsleistung) abgeschlossen werden.

Der Umfang jedes Moduls ist durch **Leistungspunkte** gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Im Masterstudium sind hauptsächlich Wahlpflichtmodule enthalten.

Das Modulhandbuch beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module. Dabei geht es ein auf die Zusammensetzung der Module, die Größe der Module (in LP), die Abhängigkeiten der Module untereinander, die Qualifikationsziele der Module, die Art der Erfolgskontrolle und die Bildung der Note eines Moduls. Das Modulhandbuch gibt somit die notwendige Orientierung im Studium und ist ein hilfreicher Begleiter. Das Modulhandbuch ersetzt aber nicht das Vorlesungsverzeichnis, das aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.