

Modulhandbuch Bioingenieurwesen Master 2016 (Master of Science (M.Sc.))

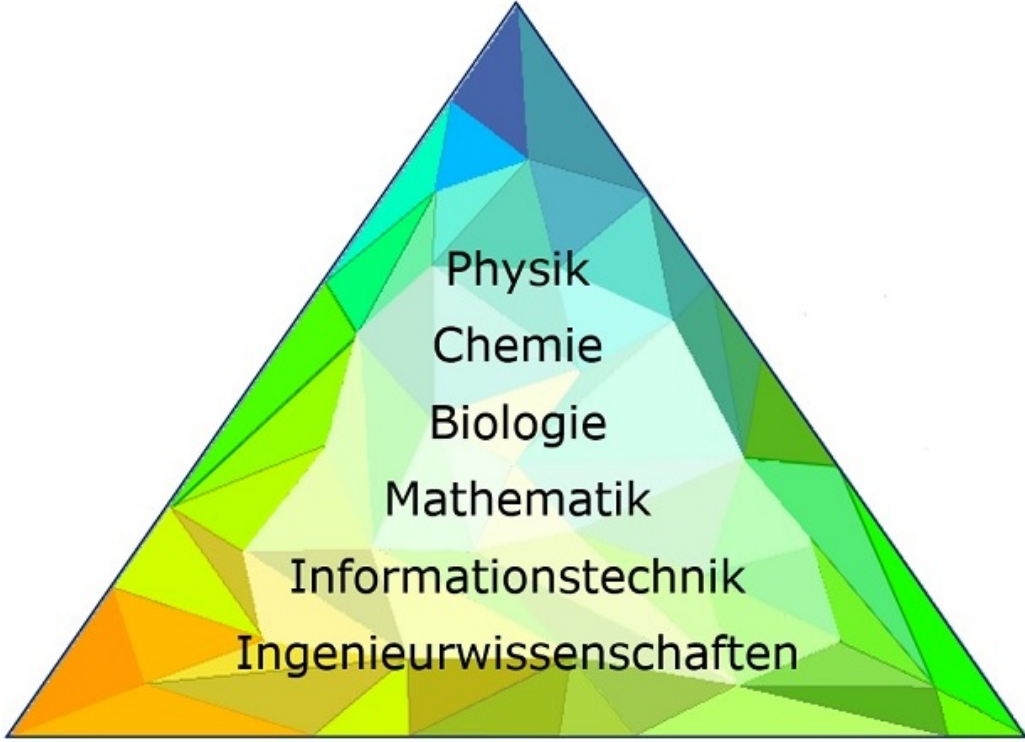
SPO 2016

Sommersemester 2019

Stand 08.04.2019

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN UND VERFAHRENSTECHNIK

**Materialprozess-
Verfahrenstechnik**



Physik
Chemie
Biologie
Mathematik
Informationstechnik
Ingenieurwissenschaften

**Energie-
und Umweltverfahrenstechnik**

**Bio- und
Lebensmittelverfahrenstechnik**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Allgemeine Informationen | 7 |
| 2. Qualifikationsziele des Studiengangs | 10 |
| 3. Englischsprachige Module | 11 |
| 4. Aufbau des Studiengangs | 12 |
| 4.1. Masterarbeit | 12 |
| 4.2. Erweiterte Grundlagen | 12 |
| 4.3. Technisches Ergänzungsfach | 13 |
| 4.4. Vertiefungsfach I | 16 |
| 4.4.1. Lebensmittelverfahrenstechnik | 16 |
| 4.4.2. Wassertechnologie | 17 |
| 4.4.3. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik | 18 |
| 4.4.4. Technische Biologie | 18 |
| 4.4.5. Angewandte Rheologie | 19 |
| 4.4.6. Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie | 19 |
| 4.4.7. Chemische Verfahrenstechnik | 20 |
| 4.4.8. Energieverfahrenstechnik | 20 |
| 4.4.9. Gas-Partikel-Systeme | 21 |
| 4.4.10. Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik | 21 |
| 4.4.11. Umweltschutzverfahrenstechnik | 22 |
| 4.4.12. Thermische Verfahrenstechnik | 22 |
| 4.4.13. Produktgestaltung | 23 |
| 4.4.14. Technische Thermodynamik | 24 |
| 4.4.15. Verbrennungstechnik | 24 |
| 4.4.16. Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe | 25 |
| 4.5. Berufspraktikum | 26 |
| 5. Module | 27 |
| 5.1. Angewandte Molekulare Thermodynamik - M-CIWVT-104361 | 27 |
| 5.2. Angewandte Verbrennungstechnik - M-CIWVT-104299 | 28 |
| 5.3. Ausgewählte Formulierungstechnologien - M-CIWVT-103064 | 29 |
| 5.4. Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer - M-CIWVT-104300 | 31 |
| 5.5. Auslegung von Mikroreaktoren - M-CIWVT-104286 | 32 |
| 5.6. Berufspraktikum - M-CIWVT-104527 | 33 |
| 5.7. Biobasierte Kunststoffe - M-CIWVT-104570 | 35 |
| 5.8. Bioelektrochemie und Biosensoren - M-CIWVT-104268 | 36 |
| 5.9. Biofilm Systems - M-CIWVT-103441 | 37 |
| 5.10. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489 | 38 |
| 5.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490 | 39 |
| 5.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491 | 40 |
| 5.13. Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - M-CIWVT-104272 | 41 |
| 5.14. Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren - M-CIWVT-103065 | 42 |
| 5.15. Bioprozessentwicklung - M-CIWVT-104347 | 43 |
| 5.16. Biotechnologische Stoffproduktion - M-CIWVT-104384 | 44 |
| 5.17. Brennstofftechnik - M-CIWVT-104289 | 45 |
| 5.18. Chemische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-104281 | 46 |
| 5.19. Chem-Plant - M-CIWVT-104461 | 47 |
| 5.20. Cryogenic Engineering - M-CIWVT-104356 | 48 |
| 5.21. Datenanalyse und Statistik - M-CIWVT-104345 | 49 |
| 5.22. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - M-CIWVT-104327 | 50 |
| 5.23. Einführung in die Agglomerationstechnik - M-CIWVT-104341 | 51 |
| 5.24. Energie und Umwelt - M-CIWVT-104453 | 52 |
| 5.25. Energietechnik - M-CIWVT-104293 | 53 |
| 5.26. Energieträger aus Biomasse - M-CIWVT-104288 | 54 |
| 5.27. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - M-CIWVT-104388 | 55 |
| 5.28. Environmental Biotechnology - M-CIWVT-104320 | 56 |
| 5.29. Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - M-CIWVT-104255 | 57 |
| 5.30. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702 | 58 |
| 5.31. Fest Flüssig Trennung - M-CIWVT-104342 | 59 |
| 5.32. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - M-CIWVT-104266 | 60 |
| 5.33. Formulierungsverfahren für Life Sciences - M-CIWVT-104402 | 61 |

| | |
|---|-----|
| 5.34. Gas-Partikel-Messtechnik - M-CIWVT-104337 | 63 |
| 5.35. Gas-Partikel-Trennverfahren - M-CIWVT-104340 | 64 |
| 5.36. Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104452 | 65 |
| 5.37. Grenzflächenthermodynamik - M-CIWVT-103063 | 66 |
| 5.38. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - M-CIWVT-104886 | 67 |
| 5.39. Grundlagen der Lebensmittelchemie - M-CHEMBIO-104620 | 68 |
| 5.40. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720 | 69 |
| 5.41. Grundlagen der Verbrennungstechnik - M-CIWVT-103069 | 70 |
| 5.42. Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung - M-CIWVT-104338 | 71 |
| 5.43. Heterogene Katalyse II - M-CIWVT-104280 | 72 |
| 5.44. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - M-CIWVT-103075 | 73 |
| 5.45. Industrielle Biokatalyse - M-CIWVT-104275 | 74 |
| 5.46. Industrielle Genetik - M-CIWVT-104274 | 75 |
| 5.47. Industrielle Kristallisation - M-CIWVT-104364 | 76 |
| 5.48. Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-104264 | 77 |
| 5.49. Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte - M-CIWVT-104267 | 78 |
| 5.50. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - M-CIWVT-104397 | 79 |
| 5.51. Instrumentelle Analytik - M-CIWVT-104560 | 81 |
| 5.52. Integrierte Bioprozesse - M-CIWVT-104386 | 82 |
| 5.53. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - M-CIWVT-104354 | 83 |
| 5.54. Katalytische Mikroreaktoren - M-CIWVT-104451 | 84 |
| 5.55. Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum - M-CIWVT-104491 | 85 |
| 5.56. Katalytische Verfahren der Gastechnik - M-CIWVT-104287 | 86 |
| 5.57. Kinetik und Katalyse - M-CIWVT-104383 | 87 |
| 5.58. Kommerzielle Biotechnologie - M-CIWVT-104273 | 88 |
| 5.59. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104328 | 89 |
| 5.60. Lebensmittelkunde und -funktionalität - M-CIWVT-104263 | 90 |
| 5.61. Materialien für elektrochemische Speicher - M-CIWVT-104353 | 91 |
| 5.62. Membrane Technologies and Excursions - M-CIWVT-103413 | 92 |
| 5.63. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104490 | 93 |
| 5.64. Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum - M-CIWVT-104450 | 94 |
| 5.65. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - M-CIWVT-104297 | 95 |
| 5.66. Microbiology for Engineers - M-CIWVT-104319 | 96 |
| 5.67. Mikrofluidik - M-CIWVT-104350 | 97 |
| 5.68. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - M-CIWVT-104395 | 98 |
| 5.69. Mischen und Rühren - M-CIWVT-104344 | 99 |
| 5.70. Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung - M-CIWVT-104387 | 100 |
| 5.71. Modul Masterarbeit - M-CIWVT-104526 | 101 |
| 5.72. Nanopartikel - Struktur und Funktion - M-CIWVT-104339 | 103 |
| 5.73. NMR im Ingenieurwesen - M-CIWVT-104401 | 104 |
| 5.74. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932 | 105 |
| 5.75. Numerische Strömungssimulation - M-CIWVT-103072 | 106 |
| 5.76. Partikeltechnik - M-CIWVT-104378 | 107 |
| 5.77. Physical Foundations of Cryogenics - M-CIWVT-103068 | 108 |
| 5.78. Physikalische Chemie mit Praktikum - M-CHEMBIO-104486 | 109 |
| 5.79. Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung - M-CIWVT-104454 | 111 |
| 5.80. Process Engineering in Wastewater Treatment - M-BGU-103399 | 112 |
| 5.81. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718 | 114 |
| 5.82. Produktgestaltung II - M-CIWVT-104396 | 115 |
| 5.83. Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis - M-CIWVT-104258 | 116 |
| 5.84. Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele - M-CIWVT-104366 | 117 |
| 5.85. Projektorientiertes Softwarepraktikum - M-MATH-102938 | 119 |
| 5.86. Prozess- und Anlagentechnik - M-CIWVT-104374 | 120 |
| 5.87. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-103066 | 121 |
| 5.88. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - M-CIWVT-104291 | 122 |
| 5.89. Reaktionskinetik - M-CIWVT-104283 | 123 |
| 5.90. Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - M-CIWVT-104277 | 124 |
| 5.91. Rheologie Disperser Systeme - M-CIWVT-104391 | 125 |
| 5.92. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - M-CIWVT-104331 | 126 |
| 5.93. Rheologie und Rheometrie - M-CIWVT-104326 | 128 |
| 5.94. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - M-CIWVT-104336 | 129 |

| | |
|--|------------|
| 5.95. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - M-CIWVT-104335 | 131 |
| 5.96. Rheologie von Polymeren - M-CIWVT-104329 | 133 |
| 5.97. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - M-CIWVT-104352 | 134 |
| 5.98. Solare Prozesstechnik - M-CIWVT-104368 | 137 |
| 5.99. Sol-Gel-Prozesse - M-CIWVT-104489 | 138 |
| 5.100. Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum - M-CIWVT-104284 | 139 |
| 5.101. Stabilität disperser Systeme - M-CIWVT-104330 | 140 |
| 5.102. Statistische Thermodynamik - M-CIWVT-103059 | 141 |
| 5.103. Stoffübertragung II - M-CIWVT-104369 | 142 |
| 5.104. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - M-CIWVT-104294 | 143 |
| 5.105. Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104322 | 144 |
| 5.106. Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - M-CIWVT-104302 | 145 |
| 5.107. Technical Systems for Thermal Waste Treatment - M-CIWVT-104290 | 146 |
| 5.108. Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung - M-CIWVT-103074 | 147 |
| 5.109. Thermische Transportprozesse - M-CIWVT-104377 | 148 |
| 5.110. Thermische Trennverfahren II - M-CIWVT-104365 | 149 |
| 5.111. Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme - M-CIWVT-104363 | 150 |
| 5.112. Thermodynamik der Phasengleichgewichte - M-CIWVT-104360 | 151 |
| 5.113. Thermodynamik III - M-CIWVT-103058 | 152 |
| 5.114. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - M-CIWVT-104370 | 153 |
| 5.115. Überkritische Fluide und deren Anwendungen - M-CIWVT-104362 | 154 |
| 5.116. Vakuumtechnik - M-CIWVT-104478 | 155 |
| 5.117. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - M-CIWVT-103073 | 156 |
| 5.118. Verbrennung und Umwelt - M-CIWVT-104295 | 157 |
| 5.119. Verbrennungstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104321 | 158 |
| 5.120. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - M-CIWVT-104420 | 159 |
| 5.121. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - M-CIWVT-104421 | 160 |
| 5.122. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - M-CIWVT-104422 | 162 |
| 5.123. Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - M-CIWVT-104389 | 163 |
| 5.124. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - M-CIWVT-104351 | 164 |
| 5.125. Wärmeübertrager - M-CIWVT-104371 | 165 |
| 5.126. Wärmeübertragung II - M-CIWVT-103051 | 166 |
| 5.127. Wasserbeurteilung - M-CIWVT-104301 | 167 |
| 5.128. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - M-CIWVT-104296 | 168 |
| 5.129. Wastewater Treatment Technologies - M-BGU-104917 | 170 |
| 5.130. Water Technology - M-CIWVT-103407 | 172 |
| 5.131. Wirbelschichttechnik - M-CIWVT-104292 | 173 |
| 5.132. Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten - M-CIWVT-104390 | 174 |
| 6. Teilleistungen | 175 |
| 6.1. Angewandte Molekulare Thermodynamik - T-CIWVT-108922 | 175 |
| 6.2. Angewandte Verbrennungstechnik - T-CIWVT-108839 | 176 |
| 6.3. Ausgewählte Formulierungstechnologien - T-CIWVT-106037 | 177 |
| 6.4. Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer - T-CIWVT-108840 | 178 |
| 6.5. Auslegung von Mikroreaktoren - T-CIWVT-108826 | 179 |
| 6.6. Berufspraktikum - T-CIWVT-109276 | 180 |
| 6.7. Biobasierte Kunststoffe - T-CIWVT-109369 | 181 |
| 6.8. Bioelektrochemie und Biosensoren - T-CIWVT-108807 | 182 |
| 6.9. Biofilm Systems - T-CIWVT-106841 | 183 |
| 6.10. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966 | 184 |
| 6.11. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967 | 185 |
| 6.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968 | 186 |
| 6.13. Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - T-CIWVT-108810 | 187 |
| 6.14. Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren - T-CIWVT-106029 | 188 |
| 6.15. Bioprozessentwicklung - T-CIWVT-108902 | 189 |
| 6.16. Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-106030 | 190 |
| 6.17. Brennstofftechnik - T-CIWVT-108829 | 191 |
| 6.18. Chemische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-108817 | 192 |
| 6.19. Chem-Plant - T-CIWVT-109127 | 193 |
| 6.20. Cryogenic Engineering - T-CIWVT-108915 | 194 |
| 6.21. Datenanalyse und Statistik - T-CIWVT-108900 | 195 |
| 6.22. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - T-CIWVT-108882 | 196 |
| 6.23. Einführung in die Agglomerationstechnik - T-CIWVT-108896 | 197 |

| | |
|---|-----|
| 6.24. Einführung in die Sensorik mit Praktikum - T-CIWVT-109128 | 198 |
| 6.25. Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106149 | 199 |
| 6.26. Energie und Umwelt - T-CIWVT-109089 | 200 |
| 6.27. Energietechnik - T-CIWVT-108833 | 201 |
| 6.28. Energieträger aus Biomasse - T-CIWVT-108828 | 202 |
| 6.29. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - T-CIWVT-108960 | 203 |
| 6.30. Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835 | 204 |
| 6.31. Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - T-CIWVT-108792 | 205 |
| 6.32. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228 | 206 |
| 6.33. Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply - T-CIWVT-106820 | 207 |
| 6.34. Fest Flüssig Trennung - T-CIWVT-108897 | 208 |
| 6.35. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - T-CIWVT-108805 | 209 |
| 6.36. Formulierungsverfahren für Life Sciences - T-CIWVT-108985 | 210 |
| 6.37. Gas-Partikel-Messtechnik - T-CIWVT-108892 | 211 |
| 6.38. Gas-Partikel-Trennverfahren - T-CIWVT-108895 | 212 |
| 6.39. Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109088 | 213 |
| 6.40. Grenzflächenthermodynamik - T-CIWVT-106100 | 214 |
| 6.41. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - T-MACH-102111 | 215 |
| 6.42. Grundlagen der Lebensmittelchemie - T-CHEMBIO-109442 | 216 |
| 6.43. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235 | 217 |
| 6.44. Grundlagen der Verbrennungstechnik - T-CIWVT-106104 | 218 |
| 6.45. Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung - T-CIWVT-108893 | 219 |
| 6.46. Heterogene Katalyse II - T-CIWVT-108816 | 220 |
| 6.47. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - T-CIWVT-106109 | 221 |
| 6.48. Industrielle Biokatalyse - T-CIWVT-108813 | 222 |
| 6.49. Industrielle Genetik - T-CIWVT-108812 | 223 |
| 6.50. Industrielle Kristallisation - T-CIWVT-108925 | 224 |
| 6.51. Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-108802 | 225 |
| 6.52. Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte - T-CIWVT-108806 | 226 |
| 6.53. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - T-CIWVT-108980 | 227 |
| 6.54. Instrumentelle Analytik - T-CIWVT-106837 | 228 |
| 6.55. Integrierte Bioprozesse - T-CIWVT-106031 | 229 |
| 6.56. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - T-CIWVT-108914 | 230 |
| 6.57. Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109087 | 231 |
| 6.58. Katalytische Verfahren der Gastechnik - T-CIWVT-108827 | 232 |
| 6.59. Kinetik und Katalyse - T-CIWVT-106032 | 233 |
| 6.60. Kommerzielle Biotechnologie - T-CIWVT-108811 | 234 |
| 6.61. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108883 | 235 |
| 6.62. Lebensmittelkunde und -funktionalität - T-CIWVT-108801 | 236 |
| 6.63. Masterarbeit - T-CIWVT-109275 | 237 |
| 6.64. Materialien für elektrochemische Speicher - T-CIWVT-108913 | 238 |
| 6.65. Membrane Technologies and Excursions - T-CIWVT-106819 | 239 |
| 6.66. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109086 | 240 |
| 6.67. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - T-CIWVT-108837 | 241 |
| 6.68. Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192 | 242 |
| 6.69. Microbiology for Engineers - T-CIWVT-106834 | 243 |
| 6.70. Mikrofluidik - T-CIWVT-108909 | 244 |
| 6.71. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - T-CIWVT-108977 | 245 |
| 6.72. Mischen und Rühren - T-CIWVT-108899 | 246 |
| 6.73. Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung - T-CIWVT-108959 | 247 |
| 6.74. Nanopartikel - Struktur und Funktion - T-CIWVT-108894 | 248 |
| 6.75. NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-108984 | 249 |
| 6.76. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902 | 250 |
| 6.77. Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035 | 251 |
| 6.78. Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028 | 252 |
| 6.79. Physical Foundations of Cryogenics - T-CIWVT-106103 | 253 |
| 6.80. Physikalische Chemie (Klausur) - T-CHEMBIO-109178 | 254 |
| 6.81. Physikalische Chemie (Praktikum) - T-CHEMBIO-109179 | 255 |
| 6.82. Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum - T-CIWVT-109232 | 256 |
| 6.83. Praktikum Lebensmittelextrusion - T-CIWVT-109130 | 257 |
| 6.84. Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109181 | 258 |

| | |
|--|-----|
| 6.85. Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106148 | 259 |
| 6.86. Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung - T-CIWVT-109090 | 260 |
| 6.87. Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109182 | 261 |
| 6.88. Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-109144 | 262 |
| 6.89. Process Engineering in Wastewater Treatment - T-BGU-106787 | 263 |
| 6.90. Produktgestaltung II - T-CIWVT-108979 | 264 |
| 6.91. Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis - T-CIWVT-108797 | 265 |
| 6.92. Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele - T-CIWVT-108927 | 266 |
| 6.93. Projektorientiertes Softwarepraktikum - T-MATH-105907 | 267 |
| 6.94. Prozess- und Anlagentechnik Klausur - T-CIWVT-106150 | 268 |
| 6.95. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-106101 | 269 |
| 6.96. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - T-CIWVT-108831 | 270 |
| 6.97. Reaktionskinetik - T-CIWVT-108821 | 271 |
| 6.98. Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - T-CIWVT-108815 | 272 |
| 6.99. Rheologie Disperser Systeme - T-CIWVT-108963 | 273 |
| 6.100. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - T-CIWVT-108886 | 274 |
| 6.101. Rheologie und Rheometrie - T-CIWVT-108881 | 275 |
| 6.102. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - T-CIWVT-108891 | 276 |
| 6.103. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - T-CIWVT-108890 | 277 |
| 6.104. Rheologie von Polymeren - T-CIWVT-108884 | 278 |
| 6.105. Seminar Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-108492 | 279 |
| 6.106. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion - T-CIWVT-109129 | 280 |
| 6.107. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - T-CIWVT-108912 | 281 |
| 6.108. Solare Prozesstechnik - T-CIWVT-108934 | 282 |
| 6.109. Sol-Gel-Prozesse - T-CIWVT-108822 | 283 |
| 6.110. Sol-Gel-Prozesse Praktikum - T-CIWVT-108823 | 284 |
| 6.111. Stabilität disperser Systeme - T-CIWVT-108885 | 285 |
| 6.112. Statistische Thermodynamik - T-CIWVT-106098 | 286 |
| 6.113. Stoffübertragung II - T-CIWVT-108935 | 287 |
| 6.114. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - T-CIWVT-108834 | 288 |
| 6.115. Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108874 | 289 |
| 6.116. Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - T-CIWVT-108842 | 290 |
| 6.117. Technical Systems for Thermal Waste Treatment - T-CIWVT-108830 | 291 |
| 6.118. Term Paper 'International Sanitary Engineering' - T-BGU-109265 | 292 |
| 6.119. Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung - T-CIWVT-106108 | 293 |
| 6.120. Thermische Transportprozesse - T-CIWVT-106034 | 294 |
| 6.121. Thermische Trennverfahren II - T-CIWVT-108926 | 295 |
| 6.122. Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme - T-CIWVT-108924 | 296 |
| 6.123. Thermodynamik der Phasengleichgewichte - T-CIWVT-108921 | 297 |
| 6.124. Thermodynamik III - T-CIWVT-106033 | 298 |
| 6.125. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - T-CIWVT-108936 | 299 |
| 6.126. Überkritische Fluide und deren Anwendungen - T-CIWVT-108923 | 300 |
| 6.127. Vakuumtechnik - T-CIWVT-109154 | 301 |
| 6.128. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - T-CIWVT-106107 | 302 |
| 6.129. Verbrennung und Umwelt - T-CIWVT-108835 | 303 |
| 6.130. Verbrennungstechnisches Praktikum - T-CIWVT-108873 | 304 |
| 6.131. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - T-CIWVT-108995 | 305 |
| 6.132. Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - T-CIWVT-108996 | 306 |
| 6.133. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - T-CIWVT-108997 | 307 |
| 6.134. Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - T-CIWVT-108961 | 308 |
| 6.135. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - T-CIWVT-108910 | 309 |
| 6.136. Wärmeübertrager - T-CIWVT-108937 | 310 |
| 6.137. Wärmeübertragung II - T-CIWVT-106067 | 311 |
| 6.138. Wasserbeurteilung - T-CIWVT-108841 | 312 |
| 6.139. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - T-CIWVT-108836 | 313 |
| 6.140. Wastewater Treatment Technologies - T-BGU-109948 | 314 |
| 6.141. Water Technology - T-CIWVT-106802 | 315 |
| 6.142. Wirbelschichttechnik - T-CIWVT-108832 | 316 |
| 6.143. Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten - T-CIWVT-108962 | 317 |

1 Allgemeine Informationen

1.1 Aufbau des Studiums

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

WICHTIG:

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

Studien- und Prüfungsordnung (SPO)

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

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

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

1.2 Neu im Sommersemester 2019

Neue Wahlmöglichkeit im Vertiefungsfach Produktgestaltung

Produktgestaltung II (als Alternative zum auslaufenden Modul „Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele).

Auslaufende Module (Vorlesungen letztmalig im SS 19)

- Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis
- Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele
- Agglomerationstechnik (Vorlesung letztmals im SS 19; Prüfung bis 15.3.2020)

Änderung Prüfungsmodus (Gesamtprüfung wird durch Einzelprüfungen ersetzt)

- Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie
- Energieverfahrenstechnik
- Lebensmittelverfahrenstechnik

Kooperation mit der Universität Hohenheim

Ab dem Wintersemester 19/20 kann ein Vertiefungsfach an der Universität Hohenheim belegt werden.

Voranmeldung erforderlich! Nähere Informationen erhalten Sie bei Prof. Dr. N. Dahmen

1.3 Fach- und Modulübersicht

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

LP: Leistungspunkte (ECTS), SWS: Semesterwochenstunden

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

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

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

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

1.3.1 Empfohlener Studienablaufplan

Der Studienbeginn ist sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester möglich. Es wird empfohlen, in den ersten beiden Semestern die Wahlpflichtfächer zu absolvieren sowie Vorlesungen in den Vertiefungsfächern zu besuchen. Die erste Hälfte des dritten Semesters dient dann der Vorbereitung zu den Vertiefungsfachprüfungen, die meistens als Blockprüfungen angeboten werden. D. h., dass alle Module eines Vertiefungsfachs in einem gemeinsamen Termin geprüft werden. 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 | | | | | | | | | | | | | |
| TEF 6 LP | | | | | | | TEF 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 | | | | | | | | | | | | | | | Berufs-Praktikum | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Masterarbeit | | | | | | | | | | | | |
| 31 LP | | | | | | | 29 LP | | | | | | 30 LP | | | | | | 30 LP | | | | | | | | |
| Prüfungen: 4 | | | | | | | Prüfungen: 4 | | | | | | Prüfungen: 6 | | | | | | | | | | | | | | |

Pat: Prozess -und Anlagentechnik TEF: Technisches Ergänzungsfach K: Klausur
 WP: Wahlpflicht ÜQ: Überfachliche Qualifikationen M: Mündliche Prüfung
 VF: Vertiefungsfach Pr: Praktikum P: Prüfungsvorbereitung und Prüfung 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 | | | | | | Pr | Pat Teil II 3 LP | | | | | | K | | | | | | | | | | | | | | |
| WP I 6 LP | | | | | | K | WP III 6 LP | | | | | | K | | | | | | | | | | | | | | |
| WP II 6 LP | | | | | | K | WP IV 6 LP | | | | | | K | | | | | | | | | | | | | | |
| TEF I 6 LP | | | | | | M | TEF 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 | M | | | | | | | | | Berufs-Praktikum | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Masterarbeit | | | | | | | | | | | | |
| 31 LP | | | | | | 29 LP | | | | | | 30 LP | | | | | | 30 LP | | | | | | | | | |
| Prüfungen: 3 | | | | | | Prüfungen: 5 | | | | | | Prüfungen: 6 | | | | | | | | | | | | | | | |

Pat: Prozess -und Anlagentechnik TEF: Technisches Ergänzungsfach K: Klausur
 WP: Wahlpflicht ÜQ: Überfachliche Qualifikationen M: Mündliche Prüfung
 VF: Vertiefungsfach Pr: Praktikum P: Prüfungsvorbereitung und Prüfung Vertiefungsfach

2 Qualifikationsziele des Studiengangs

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

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

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

2.2 Module in englischer Sprache/ English Lectures

Vertiefungsfach Wassertechnologie/ Water Technology

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

Vertiefungsfach Verbrennungstechnik/ Combustion Technology

| | | |
|---|--------|----|
| • Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 6 ECTS | WS |
|---|--------|----|

Vertiefungsfach Technische Thermodynamik/ Technical Thermodynamics

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

Für andere Fakultäten/ Studiengänge

| | | |
|-----------------------|--------|----|
| • Energy from Biomass | 4 ECTS | WS |
| • Chemical Fuels | 4 ECTS | SS |

4 Aufbau des Studiengangs

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

4.1 Masterarbeit

Leistungspunkte
30

| Pflichtbestandteile | |
|---------------------|--------------------------|
| M-CIWVT-104526 | Modul Masterarbeit 30 LP |

4.2 Erweiterte Grundlagen

Leistungspunkte
32

Wahlinformationen

Pflichtmodul: Prozess- und Anlagentechnik 8 LP

Wahlpflichtmodule:

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

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

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

4.3 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte
10

Leistungsnachweise/Prüfungen

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

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

Wahlinformationen

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Technisches Ergänzungsfach (mind. 10 LP) | | |
|--|--|-------|
| M-CIWVT-103051 | Wärmeübertragung II | 6 LP |
| M-CIWVT-103058 | Thermodynamik III | 6 LP |
| M-CIWVT-103059 | Statistische Thermodynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-103063 | Grenzflächenthermodynamik | 4 LP |
| M-CIWVT-103064 | Ausgewählte Formulierungstechnologien | 6 LP |
| M-CIWVT-103065 | Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren | 6 LP |
| M-CIWVT-103066 | Prozessmodellierung in der Aufarbeitung | 4 LP |
| M-CIWVT-103068 | Physical Foundations of Cryogenics | 6 LP |
| M-CIWVT-103069 | Grundlagen der Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-103072 | Numerische Strömungssimulation | 6 LP |
| M-CIWVT-103073 | Verarbeitung nanoskaliger Partikel | 6 LP |
| M-CIWVT-103074 | Theorie turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung | 4 LP |
| M-CIWVT-103075 | Hochtemperatur-Verfahrenstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-103407 | Water Technology | 6 LP |
| M-CIWVT-103413 | Membrane Technologies and Excursions | 6 LP |
| M-CIWVT-103441 | Biofilm Systems | 4 LP |
| M-CIWVT-104255 | Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung | 4 LP |
| M-CIWVT-104258 | Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis | 4 LP |
| M-CIWVT-104263 | Lebensmittelkunde und -funktionalität | 4 LP |
| M-CIWVT-104264 | Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung | 8 LP |
| M-CIWVT-104266 | Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe | 4 LP |
| M-CIWVT-104267 | Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte | 8 LP |
| M-CIWVT-104268 | Bioelektrochemie und Biosensoren | 4 LP |
| M-CIWVT-104272 | Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation | 4 LP |
| M-CIWVT-104273 | Kommerzielle Biotechnologie | 4 LP |
| M-CIWVT-104274 | Industrielle Genetik | 6 LP |
| M-CIWVT-104275 | Industrielle Biokatalyse | 6 LP |
| M-CIWVT-104277 | Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme | 10 LP |
| M-CIWVT-104280 | Heterogene Katalyse II | 6 LP |
| M-CIWVT-104281 | Chemische Verfahrenstechnik II | 4 LP |
| M-CIWVT-104283 | Reaktionskinetik | 6 LP |
| M-CIWVT-104284 | Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104286 | Auslegung von Mikroreaktoren | 6 LP |
| M-CIWVT-104287 | Katalytische Verfahren der Gastechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104288 | Energieträger aus Biomasse | 6 LP |

| | | |
|----------------|--|------|
| M-CIWVT-104289 | Brennstofftechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104290 | Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 4 LP |
| M-CIWVT-104291 | Raffinerietechnik - flüssige Energieträger | 6 LP |
| M-CIWVT-104292 | Wirbelschichttechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104293 | Energietechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104294 | Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen | 4 LP |
| M-CIWVT-104295 | Verbrennung und Umwelt | 4 LP |
| M-CIWVT-104296 | Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien | 4 LP |
| M-CIWVT-104297 | Messtechnik in der Thermofluidodynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-104299 | Angewandte Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104300 | Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer | 6 LP |
| M-CIWVT-104301 | Wasserbeurteilung | 6 LP |
| M-CIWVT-104302 | Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe | 2 LP |
| M-CIWVT-104319 | Microbiology for Engineers | 4 LP |
| M-CIWVT-104320 | Environmental Biotechnology | 4 LP |
| M-CIWVT-104321 | Verbrennungstechnisches Praktikum | 4 LP |
| M-CIWVT-104322 | Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide | 8 LP |
| M-CIWVT-104326 | Rheologie und Rheometrie | 4 LP |
| M-CIWVT-104327 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 4 LP |
| M-CIWVT-104328 | Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide | 4 LP |
| M-CIWVT-104329 | Rheologie von Polymeren | 4 LP |
| M-CIWVT-104330 | Stabilität disperser Systeme | 4 LP |
| M-CIWVT-104331 | Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden | 4 LP |
| M-CIWVT-104335 | Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren | 8 LP |
| M-CIWVT-104336 | Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme | 8 LP |
| M-CIWVT-104337 | Gas-Partikel-Messtechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104338 | Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung | 4 LP |
| M-CIWVT-104339 | Nanopartikel - Struktur und Funktion | 6 LP |
| M-CIWVT-104340 | Gas-Partikel-Trennverfahren | 6 LP |
| M-CIWVT-104341 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104342 | Fest Flüssig Trennung | 8 LP |
| M-CIWVT-104344 | Mischen und Rühren | 4 LP |
| M-CIWVT-104345 | Datenanalyse und Statistik | 4 LP |
| M-CIWVT-104347 | Bioprozessentwicklung | 4 LP |
| M-CIWVT-104350 | Mikrofluidik | 6 LP |
| M-CIWVT-104351 | Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration | 4 LP |
| M-CIWVT-104352 | Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen | 4 LP |
| M-CIWVT-104353 | Materialien für elektrochemische Speicher | 4 LP |
| M-CIWVT-104354 | Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung | 6 LP |
| M-CIWVT-104356 | Cryogenic Engineering | 6 LP |
| M-CIWVT-104360 | Thermodynamik der Phasengleichgewichte | 6 LP |
| M-CIWVT-104361 | Angewandte Molekulare Thermodynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-104362 | Überkritische Fluide und deren Anwendungen | 6 LP |
| M-CIWVT-104363 | Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme | 6 LP |
| M-CIWVT-104364 | Industrielle Kristallisation | 6 LP |
| M-CIWVT-104365 | Thermische Trennverfahren II | 6 LP |
| M-CIWVT-104366 | Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele | 8 LP |
| M-CIWVT-104368 | Solare Prozesstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104369 | Stoffübertragung II | 6 LP |
| M-CIWVT-104370 | Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe | 6 LP |
| M-CIWVT-104371 | Wärmeübertrager | 4 LP |
| M-CIWVT-104374 | Prozess- und Anlagentechnik | 8 LP |

| | | |
|------------------|--|------|
| M-CIWVT-104377 | Thermische Transportprozesse | 6 LP |
| M-CIWVT-104378 | Partikeltechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104383 | Kinetik und Katalyse | 6 LP |
| M-CIWVT-104384 | Biotechnologische Stoffproduktion | 6 LP |
| M-CIWVT-104386 | Integrierte Bioprozesse | 6 LP |
| M-CIWVT-104387 | Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung | 2 LP |
| M-CIWVT-104388 | Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts | 6 LP |
| M-CIWVT-104389 | Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie | 2 LP |
| M-CIWVT-104390 | Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten | 2 LP |
| M-CIWVT-104391 | Rheologie Disperser Systeme | 2 LP |
| M-CIWVT-104395 | Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie | 2 LP |
| M-CIWVT-104396 | Produktgestaltung II | 4 LP |
| M-CIWVT-104397 | Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie | 4 LP |
| M-CIWVT-104401 | NMR im Ingenieurwesen | 6 LP |
| M-CIWVT-104402 | Formulierungsverfahren für Life Sciences | 4 LP |
| M-CIWVT-104420 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104421 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104422 | Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe | 6 LP |
| M-CIWVT-104450 | Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104451 | Katalytische Mikroreaktoren | 4 LP |
| M-CIWVT-104452 | Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104453 | Energie und Umwelt | 8 LP |
| M-CIWVT-104454 | Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung | 4 LP |
| M-CIWVT-104461 | Chem-Plant | 4 LP |
| M-MACH-100489 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I | 4 LP |
| M-MACH-100490 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II | 4 LP |
| M-MACH-100491 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III | 4 LP |
| M-MACH-102718 | Produktentstehung - Entwicklungsmethodik | 6 LP |
| M-CIWVT-104560 | Instrumentelle Analytik | 4 LP |
| M-BGU-103399 | Process Engineering in Wastewater Treatment | 6 LP |
| M-CHEMBIO-104486 | Physikalische Chemie mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104478 | Vakuumtechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104489 | Sol-Gel-Prozesse | 4 LP |
| M-CIWVT-104490 | Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104491 | Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104570 | Biobasierte Kunststoffe | 4 LP |
| M-MATH-102932 | Numerische Methoden in der Strömungsmechanik | 4 LP |
| M-MATH-102938 | Projektorientiertes Softwarepraktikum | 4 LP |
| M-MACH-102702 | Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme | 4 LP |
| M-MACH-102720 | Grundlagen der Medizin für Ingenieure | 4 LP |
| M-CHEMBIO-104620 | Grundlagen der Lebensmittelchemie | 4 LP |
| M-CIWVT-104886 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | 4 LP |

4.4 Vertiefungsfach I

Leistungspunkte
16

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

Gewählt werden zwei Vertiefungsfächer (Vertiefungsfach I und Vertiefungsfach II*) mit einem Umfang von je 16 LP. In jedem Vertiefungsfach sind maximal drei Module zu wählen. Im Studiengang Master Bioingenieurwesen muss mindestens eines der folgenden Vertiefungsfächer gewählt werden:

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

Leistungsnachweise/Prüfungen

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

Einige Vertiefungsfächer werden mit einer Blockprüfung abgeschlossen:

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

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Vertiefungsfach I (1 Bestandteil) | |
|--|-------|
| Lebensmittelverfahrenstechnik | 16 LP |
| Wassertechnologie | 16 LP |
| Biopharmazeutische Verfahrenstechnik | 16 LP |
| Technische Biologie | 16 LP |
| Angewandte Rheologie | 16 LP |
| Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie | 16 LP |
| Chemische Verfahrenstechnik | 16 LP |
| Energieverfahrenstechnik | 16 LP |
| Gas-Partikel-Systeme | 16 LP |
| Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik | 16 LP |
| Umweltschutzverfahrenstechnik | 16 LP |
| Thermische Verfahrenstechnik | 16 LP |
| Produktgestaltung | 16 LP |
| Technische Thermodynamik | 16 LP |
| Verbrennungstechnik | 16 LP |
| Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe | 16 LP |

4.4.1 Lebensmittelverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte
16

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

Wahlinformationen

Voraussetzungen:

Das Wahlpflichtmodul "Ausgewählte Formulierungstechnologien" wird dringend empfohlen.

Pflichtmodule:

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Lebensmittelverfahrenstechnik (mind. 16 LP) | | |
|--|--|------|
| M-CIWVT-103407 | Water Technology | 6 LP |
| M-CIWVT-103413 | Membrane Technologies and Excursions | 6 LP |
| M-CIWVT-104255 | Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung | 4 LP |
| M-CIWVT-104258 | Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis | 4 LP |
| M-CIWVT-104263 | Lebensmittelkunde und -funktionalität | 4 LP |
| M-CIWVT-104319 | Microbiology for Engineers | 4 LP |
| M-CIWVT-104341 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104370 | Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe | 6 LP |
| M-CIWVT-104402 | Formulierungsverfahren für Life Sciences | 4 LP |
| M-CIWVT-104420 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104421 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CHEMBIO-104620 | Grundlagen der Lebensmittelchemie | 4 LP |

4.4.2 Wassertechnologie

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Pflichtmodule:

- Water Technology

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

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

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Wassertechnologie (mind. 16 LP) | | |
|--|---|------|
| M-CIWVT-103407 | Water Technology | 6 LP |
| M-CIWVT-103413 | Membrane Technologies and Excursions | 6 LP |
| M-CIWVT-103441 | Biofilm Systems | 4 LP |
| M-CIWVT-104301 | Wasserbeurteilung | 6 LP |
| M-CIWVT-104302 | Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe | 2 LP |
| M-CIWVT-104319 | Microbiology for Engineers | 4 LP |
| M-CIWVT-104320 | Environmental Biotechnology | 4 LP |
| M-CIWVT-104401 | NMR im Ingenieurwesen | 6 LP |
| M-CIWVT-104454 | Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung | 4 LP |
| M-CIWVT-104560 | Instrumentelle Analytik | 4 LP |
| M-BGU-104917 | Wastewater Treatment Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2019 möglich.</i> | 6 LP |

4.4.3 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik**Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche/ schriftliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Es ist eines der beiden folgenden Module zu wählen und mit zwei anderen Modulen zu kombinieren:

- Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte
- Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung

Folgende Module dürfen nicht gewählt werden, wenn sie Bestandteil der beiden oben genannten Module sind:

- Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe
- Prozessmodellierung in der Aufarbeitung

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (mind. 16 LP) | | |
|---|--|------|
| M-CIWVT-103066 | Prozessmodellierung in der Aufarbeitung | 4 LP |
| M-CIWVT-104264 | Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung | 8 LP |
| M-CIWVT-104266 | Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe | 4 LP |
| M-CIWVT-104267 | Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte | 8 LP |
| M-CIWVT-104268 | Bioelektrochemie und Biosensoren | 4 LP |
| M-CIWVT-104272 | Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation | 4 LP |
| M-CIWVT-104273 | Kommerzielle Biotechnologie | 4 LP |
| M-CIWVT-104342 | Fest Flüssig Trennung | 8 LP |
| M-CIWVT-104347 | Bioprozessentwicklung | 4 LP |
| M-MACH-100489 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I | 4 LP |
| M-MACH-100490 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II | 4 LP |
| M-MACH-100491 | BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III | 4 LP |
| M-MACH-102702 | Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme | 4 LP |
| M-MACH-102720 | Grundlagen der Medizin für Ingenieure | 4 LP |
| M-CIWVT-104401 | NMR im Ingenieurwesen | 6 LP |

4.4.4 Technische Biologie**Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Mindestens eines der beiden folgenden Module muss gewählt werden:

- Industrielle Genetik
- Industrielle Biokatalyse

Ein weiteres der folgenden Module muss gewählt werden:

- Industrielle Genetik
- Industrielle Biokatalyse
- Energieträger aus Biomasse
- Thermodynamik der Phasengleichgewichte
- Überkritische Fluide und deren Anwendungen

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Technische Biologie (mind. 16 LP) | | |
|--|-----------------|------|
| M-CIWVT-103441 | Biofilm Systems | 4 LP |

| | | |
|----------------|---|------|
| M-CIWVT-104268 | Bioelektrochemie und Biosensoren | 4 LP |
| M-CIWVT-104273 | Kommerzielle Biotechnologie | 4 LP |
| M-CIWVT-104274 | Industrielle Genetik | 6 LP |
| M-CIWVT-104275 | Industrielle Biokatalyse | 6 LP |
| M-CIWVT-104288 | Energieträger aus Biomasse | 6 LP |
| M-CIWVT-104360 | Thermodynamik der Phasengleichgewichte | 6 LP |
| M-CIWVT-104362 | Überkritische Fluide und deren Anwendungen | 6 LP |
| M-CIWVT-104422 | Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe | 6 LP |
| M-CIWVT-104570 | Biobasierte Kunststoffe | 4 LP |
| M-CIWVT-104347 | Bioprozessentwicklung | 4 LP |
| M-CIWVT-104320 | Environmental Biotechnology | 4 LP |

4.4.5 Angewandte Rheologie

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Eines der folgenden Module muss gewählt werden:

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

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

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Angewandte Rheologie (mind. 16 LP) | | |
|---|--|------|
| M-CIWVT-104322 | Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide | 8 LP |
| M-CIWVT-104326 | Rheologie und Rheometrie | 4 LP |
| M-CIWVT-104327 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 4 LP |
| M-CIWVT-104328 | Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide | 4 LP |
| M-CIWVT-104329 | Rheologie von Polymeren | 4 LP |
| M-CIWVT-104330 | Stabilität disperser Systeme | 4 LP |
| M-CIWVT-104331 | Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden | 4 LP |
| M-CIWVT-104335 | Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren | 8 LP |
| M-CIWVT-104336 | Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme | 8 LP |
| M-CIWVT-104341 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104344 | Mischen und Rühren | 4 LP |
| M-CIWVT-104350 | Mikrofluidik | 6 LP |
| M-CIWVT-104370 | Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe | 6 LP |
| M-CIWVT-104402 | Formulierungsverfahren für Life Sciences | 4 LP |
| M-CIWVT-104886 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | 4 LP |

4.4.6 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Das Modul Brennstofftechnik muss gewählt werden.

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (mind. 16 LP) | | |
|--|---|------|
| M-CIWVT-103069 | Grundlagen der Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-103075 | Hochtemperatur-Verfahrenstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104281 | Chemische Verfahrenstechnik II | 4 LP |
| M-CIWVT-104287 | Katalytische Verfahren der Gastechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104288 | Energieträger aus Biomasse | 6 LP |
| M-CIWVT-104289 | Brennstofftechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104290 | Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 4 LP |
| M-CIWVT-104291 | Raffinerietechnik - flüssige Energieträger | 6 LP |
| M-CIWVT-104292 | Wirbelschichttechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104299 | Angewandte Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104352 | Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen | 4 LP |

4.4.7 Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination.

Wahlinformationen

Das Modul Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme muss belegt werden.

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

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

Module, die ein Praktikum beinhalten, können auch ohne Praktikum mit entsprechend reduzierter LP-Zahl gewählt werden.

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

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

4.4.8 Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

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

Zusätzlich muss eines der folgenden Module gewählt werden:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Angewandte Verbrennungstechnik
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Energieverfahrenstechnik (mind. 16 LP) | | |
|---|---|------|
| M-CIWVT-103069 | Grundlagen der Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-103075 | Hochtemperatur-Verfahrenstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104288 | Energieträger aus Biomasse | 6 LP |
| M-CIWVT-104289 | Brennstofftechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104292 | Wirbelschichttechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104293 | Energietechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104295 | Verbrennung und Umwelt | 4 LP |
| M-CIWVT-104296 | Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien | 4 LP |
| M-CIWVT-104297 | Messtechnik in der Thermofluidynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-104299 | Angewandte Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104300 | Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer | 6 LP |
| M-CIWVT-104352 | Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen | 4 LP |

4.4.9 Gas-Partikel-Systeme**Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination.

Wahlinformationen

Pflichtmodul: Gas-Partikel-Messtechnik

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Gas-Partikel-Systeme (mind. 16 LP) | | |
|---|---|------|
| M-CIWVT-104292 | Wirbelschichttechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104327 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 4 LP |
| M-CIWVT-104337 | Gas-Partikel-Messtechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104338 | Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung | 4 LP |
| M-CIWVT-104339 | Nanopartikel - Struktur und Funktion | 6 LP |
| M-CIWVT-104340 | Gas-Partikel-Trennverfahren | 6 LP |
| M-CIWVT-104345 | Datenanalyse und Statistik | 4 LP |

4.4.10 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik**Leistungspunkte**

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

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

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (mind. 16 LP) | | |
|--|---|------|
| M-CIWVT-103073 | Verarbeitung nanoskaliger Partikel | 6 LP |
| M-CIWVT-104284 | Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104327 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 4 LP |
| M-CIWVT-104338 | Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung | 4 LP |
| M-CIWVT-104339 | Nanopartikel - Struktur und Funktion | 6 LP |
| M-CIWVT-104340 | Gas-Partikel-Trennverfahren | 6 LP |
| M-CIWVT-104341 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104342 | Fest Flüssig Trennung | 8 LP |
| M-CIWVT-104344 | Mischen und Rühren | 4 LP |
| M-CIWVT-104345 | Datenanalyse und Statistik | 4 LP |
| M-CIWVT-104347 | Bioprozessentwicklung | 4 LP |
| M-CIWVT-104350 | Mikrofluidik | 6 LP |
| M-CIWVT-104351 | Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration | 4 LP |
| M-CIWVT-104353 | Materialien für elektrochemische Speicher | 4 LP |
| M-CIWVT-104401 | NMR im Ingenieurwesen | 6 LP |
| M-CIWVT-104402 | Formulierungsverfahren für Life Sciences | 4 LP |
| M-CIWVT-104452 | Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik | 4 LP |
| M-MATH-102932 | Numerische Methoden in der Strömungsmechanik | 4 LP |
| M-MATH-102938 | Projektorientiertes Softwarepraktikum | 4 LP |
| M-CIWVT-104560 | Instrumentelle Analytik | 4 LP |
| M-CIWVT-104489 | Sol-Gel-Prozesse | 4 LP |
| M-CIWVT-104337 | Gas-Partikel-Messtechnik | 6 LP |

4.4.11 Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Mindestens eines der folgenden Module muss gewählt werden:

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

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

4.4.12 Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Mindestens zwei der folgenden Module müssen gewählt werden:

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

Das Modul "Solare Prozesstechnik" kann nur gewählt werden, wenn mindestens eines der folgenden Module gewählt wird:

- Thermische Trennverfahren II
- Wärmeübertragung II
- Industrielle Kristallisation
- Wärmeübertrager

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

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

4.4.13 Produktgestaltung

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

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

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

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

Mit Genehmigung des Prüfungsausschusses sind auch Kombinationen mit 4 Modulen zulässig.

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Produktgestaltung (mind. 16 LP) | | |
|--|---|------|
| M-CIWVT-104258 | Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis | 4 LP |
| M-CIWVT-104263 | Lebensmittelkunde und -funktionalität | 4 LP |
| M-CIWVT-104284 | Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104326 | Rheologie und Rheometrie | 4 LP |
| M-CIWVT-104329 | Rheologie von Polymeren | 4 LP |

| | | |
|----------------|--|------|
| M-CIWVT-104330 | Stabilität disperser Systeme | 4 LP |
| M-CIWVT-104339 | Nanopartikel - Struktur und Funktion | 6 LP |
| M-CIWVT-104341 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104364 | Industrielle Kristallisation | 6 LP |
| M-CIWVT-104366 | Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele | 8 LP |
| M-CIWVT-104402 | Formulierungsverfahren für Life Sciences | 4 LP |
| M-CIWVT-104420 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104421 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104489 | Sol-Gel-Prozesse | 4 LP |
| M-CIWVT-104396 | Produktgestaltung II | 4 LP |
| M-CIWVT-104886 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | 4 LP |

4.4.14 Technische Thermodynamik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Mindestens zwei der folgenden Module müssen gewählt werden:

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Technische Thermodynamik (mind. 16 LP) | | |
|--|--|------|
| M-CIWVT-103059 | Statistische Thermodynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-103063 | Grenzflächenthermodynamik | 4 LP |
| M-CIWVT-103068 | Physical Foundations of Cryogenics | 6 LP |
| M-CIWVT-104284 | Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum | 6 LP |
| M-CIWVT-104354 | Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung | 6 LP |
| M-CIWVT-104356 | Cryogenic Engineering | 6 LP |
| M-CIWVT-104360 | Thermodynamik der Phasengleichgewichte | 6 LP |
| M-CIWVT-104361 | Angewandte Molekulare Thermodynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-104362 | Überkritische Fluide und deren Anwendungen | 6 LP |
| M-CIWVT-104363 | Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme | 6 LP |
| M-CIWVT-104365 | Thermische Trennverfahren II | 6 LP |
| M-CIWVT-104478 | Vakuumtechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104489 | Sol-Gel-Prozesse | 4 LP |

4.4.15 Verbrennungstechnik

Leistungspunkte

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Mindestens eines der beiden folgenden Module muss gewählt werden:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Angewandte Verbrennungstechnik

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Verbrennungstechnik (mind. 16 LP) | | |
|--|--|------|
| M-CIWVT-103069 | Grundlagen der Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-103074 | Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung | 4 LP |
| M-CIWVT-103075 | Hochtemperatur-Verfahrenstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104288 | Energieträger aus Biomasse | 6 LP |
| M-CIWVT-104289 | Brennstofftechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104290 | Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 4 LP |
| M-CIWVT-104293 | Energietechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104294 | Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen | 4 LP |
| M-CIWVT-104295 | Verbrennung und Umwelt | 4 LP |
| M-CIWVT-104296 | Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien | 4 LP |
| M-CIWVT-104297 | Messtechnik in der Thermofluidynamik | 6 LP |
| M-CIWVT-104299 | Angewandte Verbrennungstechnik | 6 LP |
| M-CIWVT-104300 | Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer | 6 LP |
| M-CIWVT-104321 | Verbrennungstechnisches Praktikum | 4 LP |

4.4.16 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte

16

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Zusätzlich ist mindestens ein weiteres der folgenden Module zu wählen

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

| Wahlpflichtblock: Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (mind. 16 LP) | | |
|---|--|------|
| M-CIWVT-104273 | Kommerzielle Biotechnologie | 4 LP |
| M-CIWVT-104288 | Energieträger aus Biomasse | 6 LP |
| M-CIWVT-104341 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP |
| M-CIWVT-104344 | Mischen und Rühren | 4 LP |
| M-CIWVT-104397 | Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie | 4 LP |
| M-CIWVT-104402 | Formulierungsverfahren für Life Sciences | 4 LP |
| M-CIWVT-104420 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104421 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen | 6 LP |
| M-CIWVT-104422 | Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe | 6 LP |
| M-CIWVT-104570 | Biobasierte Kunststoffe | 4 LP |
| M-CIWVT-103441 | Biofilm Systems | 4 LP |

4.5 Berufspraktikum**Leistungspunkte**
14

| Pflichtbestandteile | | |
|---------------------|-----------------|-------|
| M-CIWVT-104527 | Berufspraktikum | 14 LP |

5 Module

M

5.1 Modul: Angewandte Molekulare Thermodynamik [M-CIWVT-104361]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|------|
| T-CIWVT-108922 | Angewandte Molekulare Thermodynamik | 6 LP | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

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

M

5.2 Modul: Angewandte Verbrennungstechnik [M-CIWVT-104299]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------|
| T-CIWVT-108839 | Angewandte Verbrennungstechnik | 6 LP | Zarzalis |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.3 Modul: Ausgewählte Formulierungstechnologien [M-CIWVT-103064]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-----------|
| T-CIWVT-106037 | Ausgewählte Formulierungstechnologien | 6 LP | Karbstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

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

Zusammensetzung der Modulnote

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Empfehlungen

Wahl des Moduls wird bei Belegung des Vertiefungsfachs LVT empfohlen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 80 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h

Lehr- und Lernformen

22209 Hilfs- und Effektstoffe

22229 Emulgieren und Dispergieren

22226 Trocknen von Dispersionen

22246 Extrusionstechnik

Literatur

Vorlesungsskript (KIT Studierendenportal);

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

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

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

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

M

5.4 Modul: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer [M-CIWVT-104300]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------|
| T-CIWVT-108840 | Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer | 6 LP | Zarzalis |

Erfolgskontrolle(n)

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

Darüber hinaus werden die Mitarbeit während des Projektes und die Präsentationen bewertet.

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der mündlichen Prüfung und der Mitarbeit/Präsentation während des Projektes.

Qualifikationsziele

- Die Studenten sind fähig die relevanten Designparameter anzuwenden, um eine Triebwerksbrennkammer auszulegen.
- Die Studenten sind in der Lage die Auswirkung von Designänderungen bezüglich der Funktionalität, der Betriebssicherheit und des Emissionsausstoßes zu beurteilen.
- Die Studenten sind in der Lage Literaturergebnisse zu bewerten und für Ihre eigene Zwecke zu nutzen.
- Die Studenten lernen zielorientiert gemäß eines vorgegebenen Zeitplans zu arbeiten.
- Die Studenten lernen in Gruppen zu arbeiten und Informationen zwischen den Gruppen durch die Definition von Schnittstellen auszutauschen.
- Die Studenten lernen den Arbeitsfortschritt und die wichtigsten Ergebnisse klar und in angemessener Zeit zu präsentieren.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

In vier Vorlesungsdoppelstunden werden zuerst die theoretischen Grundlagen erläutert. Diese bestehen aus der Beschreibung und Funktionsweise des Triebwerkes und der speziellen Aufgabe und Funktionsweise der Brennkammer. Danach erfolgt die Auslegung der Triebwerksbrennkammer ausgehend von vorgegebenen geometrischen Randbedingungen und Leistungsdaten eines Triebwerkes. Die speziellen Aufgaben der Auslegung sind die Aerodynamik (Luftverteilung und Druckverlust), die Wärmetechnik (Temperaturverteilung, Kühlung und Materialwahl) die Berechnung der Emissionen und die Brennkammerkonstruktion. Zu diesem Zweck bilden die Studenten Gruppen und jede Gruppe übernimmt eine Teilaufgabe. Der Arbeitsfortschritt wird anhand des erstellten Zeitplans bei regelmäßigen Präsentationen kontrolliert. Die Gesamtauslegung wird in einer abschließenden Präsentation dargestellt und diskutiert.

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

5.5 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 | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 6 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 5 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-108826 | Auslegung von Mikroreaktoren | 6 LP | Pfeifer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

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: Berufspraktikum [M-CIWVT-104527]

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

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Berufspraktikum](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------|-----------------|
| T-CIWVT-109276 | Berufspraktikum | 14 LP | Bajohr, Freudig |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

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

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

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

Inhalt

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

Anmerkungen

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

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

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

Folgende Tätigkeiten werden nicht anerkannt:

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

In begründeten Fällen kann das Praktikantenamt eine Ausnahme genehmigen

Rechtliche Stellung des Praktikanten

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

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

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

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

Arbeitsaufwand

12 Wochen (420 h – 480 h)

M

5.7 Modul: Biobasierte Kunststoffe [M-CIWVT-104570]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------------|
| T-CIWVT-109369 | Biobasierte Kunststoffe | 4 LP | Kindervater |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.8 Modul: Bioelektrochemie und Biosensoren [M-CIWVT-104268]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.9 Modul: Biofilm Systems [M-CIWVT-103441]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---------------------------------|------|------|
| T-CIWVT-106841 | Biofilm Systems | 4 LP | Horn |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 30h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60 h

M

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

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

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

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M

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

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005
 Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
 Springer-Verlag, 1994
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication

M

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

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005
 Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CIWVT-108810 | Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation | 4 LP | Wörner |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.14 Modul: Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren [M-CIWVT-103065]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-106029 | Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren | 6 LP | Hubbuch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Prozessentwicklung biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Detaillierte Diskussion biopharmazeutischer Aufbereitungsprozesse

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

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

Literatur

Vorlesungsskript

M

5.15 Modul: Bioprozessentwicklung [M-CIWVT-104347]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-----------------------|------|------|
| T-CIWVT-108902 | Bioprozessentwicklung | 4 LP | Kopf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt**Inhalt**

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M

5.16 Modul: Biotechnologische Stoffproduktion [M-CIWVT-104384]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-106030 | Biotechnologische Stoffproduktion | 6 LP | Syldatk |
| T-CIWVT-108492 | Seminar Biotechnologische Stoffproduktion | 0 LP | Syldatk |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

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

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.17 Modul: Brennstofftechnik [M-CIWVT-104289]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-------------------|------|------|
| T-CIWVT-108829 | Brennstofftechnik | 6 LP | Kolb |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.18 Modul: Chemische Verfahrenstechnik II [M-CIWVT-104281]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------------------|
| T-CIWVT-108817 | Chemische Verfahrenstechnik II | 4 LP | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

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

M

5.19 Modul: Chem-Plant [M-CIWVT-104461]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-109127 | Chem-Plant | 4 LP | Enders |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note für die Präsentationen.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.20 Modul: Cryogenic Engineering [M-CIWVT-104356]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---------------------------------------|------|----------|
| T-CIWVT-108915 | Cryogenic Engineering | 6 LP | Grohmann |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Anmerkungen

Die Prüfung kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden.

Arbeitsaufwand

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

M

5.21 Modul: Datenanalyse und Statistik [M-CIWVT-104345]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-----------|
| T-CIWVT-108900 | Datenanalyse und Statistik | 4 LP | Guthausen |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Angaben während der Vorlesung.

M

5.22 Modul: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [M-CIWVT-104327]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-----------|
| T-CIWVT-108882 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 4 LP | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben

M

5.23 Modul: Einführung in die Agglomerationstechnik [M-CIWVT-104341]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CIWVT-108896 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 4 LP | Anlauf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien der Agglomeration von Partikeln erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zuordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf verschiedene Agglomerationsverfahren anzuwenden. Sie können Agglomerationsaufgaben mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben. Auf der Basis des Gelernten können die Studierenden beurteilen, ob und gegebenenfalls in welcher Form ein erfolversprechender Agglomerationsprozess gestaltet werden kann.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen und Anwendungen; Haftkräfte zwischen Partikeln; Agglomerateigenschaften; Charakterisierung von Agglomeraten bezüglich Größe, Größenverteilung, Porosität, Dichte, Festigkeit, Fließverhalten und Instabilitätsereigenschaften; Agglomerationsprozesse, wie Rollagglomeration in Tellern und Trommeln, Mischagglomeration, Wirbelschicht- und Sprühagglomeration, Agglomeration in Flüssigkeiten durch Koagulation, Flockung oder Umbenetzung, Pressagglomeration durch Tablettierung, Walzenkompaktierung oder Extrusion durch Matrizen sowie Nachverfestigung von Agglomeration durch Sintern.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Die Vorlesung wird letztmalig im Sommersemester 2019 angeboten. Prüfungen sind bis zum 15.03.2020 möglich.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Vorlesung 2 SWS)
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Anlauf: Skriptum „Einführung in die Agglomerationstechnik“

M

5.24 Modul: Energie und Umwelt [M-CIWVT-104453]

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

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|-------|---------|
| 8 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch/Englisch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|------------------------------------|------|--------------|
| T-CIWVT-109089 | Energie und Umwelt | 8 LP | Kolb, Trimis |

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Vorlesung „Technical Sytems for thermal waster treatment“:

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

Vorlesung „Verbrennung und Umwelt“:

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

M

5.25 Modul: Energietechnik [M-CIWVT-104293]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--------------------------------|------|---------|
| T-CIWVT-108833 | Energietechnik | 4 LP | Büchner |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.26 Modul: Energieträger aus Biomasse [M-CIWVT-104288]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- Grundlagen der Biomasseentstehung und der Umwandlungspfade hin zu chemischen Energieträgern wie Biodiesel, Ethanol oder SNG.
- Charakterisierungsmethoden und Unterscheidungskriterien für Biomasse, nutzbare Potenziale global/national, Nachhaltigkeitsaspekte, CO₂-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-, CH₄-, CH₃OH-, DME-Synthese).

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------------|
| T-CIWVT-108960 | Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts | 6 LP | van der Schaaf |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

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

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

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.28 Modul: Environmental Biotechnology [M-CIWVT-104320]

Verantwortung: Andreas Tiehm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Technische Biologie](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------|
| T-CIWVT-106835 | Environmental Biotechnology | 4 LP | Tiehm |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

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).

Arbeitsaufwand

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

M**5.29 Modul: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [M-CIWVT-104255]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-108792 | Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung | 4 LP | Briviba |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M**5.30 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|----------|
| T-MACH-105228 | Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme | 4 LP | Pylatiuk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

Literatur

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

M

5.31 Modul: Fest Flüssig Trennung [M-CIWVT-104342]

Verantwortung: Dr.-Ing. Harald Anlauf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---------------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-108897 | Fest Flüssig Trennung | 8 LP | Anlauf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

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

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

Leistungspunkte
4

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-108805 | Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe | 4 LP | Hubbuch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

M

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

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Stoffklassen: Molekularer Aufbau und Eigenschaften;

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

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

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

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

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

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

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

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 40 h

Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

Vorlesungsskript (KIT Studierendenportal);

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

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

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

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

M

5.34 Modul: Gas-Partikel-Messtechnik [M-CIWVT-104337]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.35 Modul: Gas-Partikel-Trennverfahren [M-CIWVT-104340]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-----------------------------|------|-------|
| T-CIWVT-108895 | 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.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

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

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

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------|
| T-CIWVT-109088 | Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik | 4 LP | Nicolaou |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M

5.37 Modul: Grenzflächenthermodynamik [M-CIWVT-103063]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CIWVT-106100 | Grenzflächenthermodynamik | 4 LP | Enders |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

Thermodynamik III, Programmierkenntnisse.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lehr- und Lernformen

Integrierte Lehrveranstaltung

Literatur

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

Thin Films, Wiley-VCH Verlag, 1995.

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

M

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

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Folien zur Vorlesung: verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>
- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- Thümmeler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

M

5.39 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](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CHEMBIO-109442 | Grundlagen der Lebensmittelchemie | 4 LP | Bunzel |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|----------|
| T-MACH-105235 | Grundlagen der Medizin für Ingenieure | 4 LP | Pylatiuk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

Literatur

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

M

5.41 Modul: Grundlagen der Verbrennungstechnik [M-CIWVT-103069]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.42 Modul: Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung [M-CIWVT-104338]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.43 Modul: Heterogene Katalyse II [M-CIWVT-104280]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------------------|
| T-CIWVT-108816 | Heterogene Katalyse II | 6 LP | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.44 Modul: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [M-CIWVT-103075]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------------------|------|-------|
| T-CIWVT-106109 | Hochtemperatur-Verfahrenstechnik | 6 LP | Stapf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.45 Modul: Industrielle Biokatalyse [M-CIWVT-104275]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-------|
| T-CIWVT-108813 | Industrielle Biokatalyse | 6 LP | Rudat |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.46 Modul: Industrielle Genetik [M-CIWVT-104274]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--------------------------------------|------|---------|
| T-CIWVT-108812 | Industrielle Genetik | 6 LP | Neumann |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2, SPO.

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

M

5.47 Modul: Industrielle Kristallisation [M-CIWVT-104364]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|------|
| T-CIWVT-108925 | Industrielle Kristallisation | 6 LP | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.48 Modul: Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-104264]

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

Leistungspunkte
8

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-108802 | Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung | 8 LP | Hubbuch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele Modul Franzreb:

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darlegen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von 'Simulated Moving Bed (SMB)'-Systemen, Versuchsplanung (DOE).

M**5.49 Modul: Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung
biopharmazeutischer Produkte [M-CIWVT-104267]**

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

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-108806 | Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte | 8 LP | Hubbuch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- Grundlagen; Wirkstoffentwicklung; LADME; Verabreichungsformen: Oral, Parenteral, Dermal, Nasal, Pulmonal.
- Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

M**5.50 Modul: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [M-CIWVT-104397]****Verantwortung:** Dr. Claudius Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)[Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-108980 | Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie | 4 LP | Neumann |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Hintergrund

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

Umfang der Blockvorlesung

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

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

Exkursion

- Die Blockvorlesung beinhaltet eine Exkursion zu Evonik in Hanau.

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Vorlesungsfolien

M

5.51 Modul: Instrumentelle Analytik [M-CIWVT-104560]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-----------|
| T-CIWVT-106837 | Instrumentelle Analytik | 4 LP | Guthausen |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Hinweise werden im jeweiligen Kontext in der Vorlesung angegeben.

M

5.52 Modul: Integrierte Bioprozesse [M-CIWVT-104386]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CIWVT-106031 | Integrierte Bioprozesse | 6 LP | Posten |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

22946 – Integrierte Bioprozesse

Literatur

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

M**5.53 Modul: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [M-CIWVT-104354]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------|
| T-CIWVT-108914 | Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung | 6 LP | Grohmann |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Verfahren der Gasverflüssigung, Prozessanalyse, Refrigeratoren und Gemischkälteanlagen, Gaszerlegung durch Tieftemperaturrektifikation, Luftzerlegung und Gewinnung von Edelgasen, Aufbereitung und Zerlegung von Erdgas, Gewinnung von Ethylen, Verarbeitung H₂-reicher Gasgemische, Lagerung und Transport verflüssigter Gase.

Arbeitsaufwand

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

M

5.54 Modul: Katalytische Mikroreaktoren [M-CIWVT-104451]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-109087 | Katalytische Mikroreaktoren | 4 LP | Pfeifer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-109182 | Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren | 2 LP | Pfeifer |
| T-CIWVT-109087 | Katalytische Mikroreaktoren | 4 LP | Pfeifer |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CIWVT-108827 | Katalytische Verfahren der Gastechnik | 4 LP | Bajohr |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Quellen, Nutzung, Bedarf und Charakterisierung gasförmiger chemischer Energieträger.

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

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

Gasaufbereitung bzw. katalytische Prozesse zur Gasreinigung und Gaskonditionierung.

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.57 Modul: Kinetik und Katalyse [M-CIWVT-104383]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--------------------------------------|------|----------------------|
| T-CIWVT-106032 | Kinetik und Katalyse | 6 LP | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

22119 Kinetik und Katalyse, 2V

22120 Übung zu Kinetik und Katalyse, 1Ü

22121 Repetitorium zu Kinetik und Katalyse, 2Ü

Literatur

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

M

5.58 Modul: Kommerzielle Biotechnologie [M-CIWVT-104273]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-----------------------------|------|-------------|
| T-CIWVT-108811 | Kommerzielle Biotechnologie | 4 LP | Kindervater |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-----------|
| T-CIWVT-108883 | Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide | 4 LP | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

5.60 Modul: Lebensmittelkunde und -funktionalität [M-CIWVT-104263]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------|
| T-CIWVT-108801 | Lebensmittelkunde und -funktionalität | 4 LP | Watzl |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------|
| T-CIWVT-108913 | Materialien für elektrochemische Speicher | 4 LP | Tübke |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Funktionsweise elektrochemischer Speicher und die dazu erforderlichen elektrochemischen Grundlagen. Sie sind in der Lage selbständig bei vorgegebenen Materialkombinationen für eine elektrochemische Zelle die zu erwartenden Eigenschaften und Betriebsparameter zu berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Materialien und verfahrenstechnische Prozesse für zukünftige Batteriechemien kritisch zu bewerten und mögliche Anwendungsfelder für daraus aufgebaute elektrochemische Speicher anzugeben. Für unterschiedliche Anwendungen elektrochemischer Speicher können die Studierenden aus den möglichen Batterietypen geeignete auswählen und sind in der Lage eine geeignete Systemkonfiguration vorzuschlagen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt**Elektrochemische Grundlagen**

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

Grundlagen elektrochemischer Speichersysteme

Aufbau und Funktionsweise von primären und sekundären Batterien

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

Aufbau und Funktionsweise von Superkondensatoren, Aufbau von hybriden Systemen

Werkstoffe und Verfahren für elektrochemische Speicher

Einlagerungs- und Konversionselektroden, Polymere und keramische Separatoren

Elektrolytadditive und Elektrodenbeschichtungen

Flüssige und feste Elektrolytsysteme

Ableitermaterialien (Metalle, modifizierte Kunststoffe),

Gehäusematerialien

Stackaufbau und verwendete Materialien in Redox-Flow-Batterien

Produktionsverfahren und Prozesse zur Fertigung von Batteriezellen

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

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für Lithium-basierte Batteriesysteme

Elektrodenfertigung im Pastierverfahren (Pastenherstellung, Applikation, Trocknungsverfahren)

Herstellungsverfahren für Separationsfolien für unterschiedliche Batteriesysteme

Neue Herstellungsverfahren für post-Lithium-Ionen Batterien (Li-O, Li-S) und Legierungs-basierte Anoden

Qualitätssicherungsverfahren in der Zellenproduktion

Zellenformierung und Testverfahren für Zellen

Herstellungsverfahren für Stackkomponenten für Redox-Flow-Batterien

Arbeitsaufwand

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

M

5.62 Modul: Membrane Technologies and Excursions [M-CIWVT-103413]

- Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun
Prof. Dr. Harald Horn
Dr.-Ing. Florencia Saravia
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|-------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 4 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------------------------|
| T-CIWVT-106820 | Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply | 0 LP | Abbt-Braun |
| T-CIWVT-106819 | Membrane Technologies and Excursions | 6 LP | Abbt-Braun, Horn, Saravia |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung, Dauer: 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2. Studienleistung als Vorleistung zur Prüfung: Teilnahme an den Exkursionen

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.

Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Modul: Keine

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

Inhalt

Das Lösungs-Diffusions-Modell. Die Konzentrationspolarisation und die Konsequenzen für die Membranmodulauslegung. Membranherstellung und Membraneigenschaften.

Membrankonfiguration und Membranmodule. Membrananlagen zur Meerwasserentsalzung und zur Brackwasserbehandlung.

Membranbioreaktoren zur Abwasserbehandlung. Biofouling, Scaling und Vermeidungsstrategien für beides.

Exkursionseinführung und Exkursionen: Abwasserentsorgung und Trinkwasserversorgung, Exkursionen zu kommunalen Kläranlagen und zu Wasserwerken.

Empfehlungen

Modul „Water Technology (PA221)“

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 55 h

Vor-/Nachbereitung: 60h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 65 h

Literatur

Melin, T., Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer Verlag Berlin Heidelberg.

Mulder, M.H., 2000. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic, Dordrecht.

Schäfer, A.I., 2005. Nanofiltration: Principles and applications. Elsevier, Oxford.

Staudé, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.

Vorlesungsunterlagen in ILIAS

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-109086 | Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik | 4 LP | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M**5.64 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Dauer 1 Semester | Sprache Deutsch | Level 5 | Version 1 |
|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-109086 | Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik | 4 LP | Müller |
| T-CIWVT-109181 | Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik | 2 LP | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Anmerkungen

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

Arbeitsaufwand

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

M

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

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-108837 | Messtechnik in der Thermofluidodynamik | 6 LP | Trimis |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.66 Modul: Microbiology for Engineers [M-CIWVT-104319]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)

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

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, mikrobielle Prozesse in technischen und Umwelt-relevanten Bereichen zu verstehen und einzuordnen. Zudem können sie die Grundlagen von mikrobiell gesteuerten Stoffkreisläufen in technischen Prozessen beschreiben. Weiterhin sind sie mit den Anpassungsmöglichkeiten von Mikroorganismen an extreme Umweltbedingungen vertraut und können mit den Begriffen: Symbiose, Kommensalismus und Pathogenität umgehen bzw. mikrobielle Verhaltensstrukturen in ihrem jeweiligen Habitat ableiten.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Die Vorlesung soll Ingenieure aus dem Bereich Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik und Bau-, Geo-, Umwelt mit den Prinzipien der Mikrobiologie und deren technischer Anwendung vertraut machen. Hierzu werden Schwerpunkte wie Aufbau und Rolle von Mikroorganismen, Wechselwirkungen mit globalen Stoffkreisläufen und anderen Organismen, der mikrobielle Einfluss auf Energie und Korrosion sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen herausgegriffen und anhand angewandter Beispiele erläutert. Ergänzt werden die Schwerpunkte durch Exkurse über Grundlagen wie Stoffwechsel und Genetik, die entsprechend angewandt aufbereitet werden. Die Kenntnisvermittlung von technisch relevanten biochemischen und molekularbiologischen Besonderheiten soll zum Verständnis der mikrobiologischen Grundlagen ökologischer, bio- und umwelttechnischer Prozesse beitragen. Fragen, die angesprochen werden, sind „Was sind Mikroorganismen, wie funktionieren sie und wie ist ihre Lebensweise?“, „Welche Rolle spielen Mikroorganismen in Stoffkreisläufen und wie ist ihr Beitrag zur Energieversorgung?“ und andere wichtige Fragen mehr.

Arbeitsaufwand

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

M

5.67 Modul: Mikrofluidik [M-CIWVT-104350]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|------------------------------|------|----------|
| T-CIWVT-108909 | Mikrofluidik | 6 LP | Leneweit |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Definition des Begriffes „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; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen; Grenzflächenphänomene und Mehrphasenströmungen in Mikrosystemen; Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme.

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M

5.68 Modul: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [M-CIWVT-104395]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------------|
| T-CIWVT-108977 | Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie | 2 LP | Oelschlaeger |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich *der Frequenz- und Moduli- Bereiche*. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. *Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium*. *Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen*. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M

5.69 Modul: Mischen und Rühren [M-CIWVT-104344]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|------------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-108899 | Mischen und Rühren | 4 LP | Anlauf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien des Mischens und Rührens erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zuordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf verschiedene Misch- und Rühraufgaben anzuwenden. Sie können Misch- und Rühraufgaben 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 Misch- und Rührprozess gestaltet werden kann.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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 auf der Basis der Ähnlichkeitstheorie; Feststoffmischverfahren, wie Freifall-, Schub-, Intensivmischer, Wirbelschicht-, Luftstrahl- und Umwälzmischer, Haldenmischverfahren; Fluidmischverfahren, wie Homogenisierung, Suspendierung, Emulgierung, Begasung und Wärmeübertragung; Statische Mischer und Knetter.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Vorlesung 2 SWS)
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Anlauf: Skriptum "Mischen und Rühren"

M

5.70 Modul: Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung [M-CIWVT-104387]

Verantwortung: Marc Regier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-108959 | Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung | 2 LP | Regier |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15-20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studenten können typische Produktionsprobleme identifizieren und entsprechende Messgrößen zur Ursachenfindung auswählen. Sie sind dazu fähig, zu entscheiden, welche Messmethode geeignet ist, die Messaufgabe mit der erforderlichen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu lösen, um zur Prozessoptimierung beizutragen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Typische Produktionsprobleme bei der Lebensmittelerstellung anhand von Fallbeispielen und Lösungsmöglichkeiten. Messmethodiken für Temperatur, Masse, Dichte, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit, 'Stoffleitfähigkeit', Sorptionsisotherme, (Di)elektrische Eigenschaften, Magnetische Eigenschaften (NMR, MRI), Nutzen der Modellierung zur Optimierung.

Anmerkungen

Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h (Blockvorlesung)
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15h

M

5.71 Modul: Modul Masterarbeit [M-CIWVT-104526]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Prof. Dr. Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Masterarbeit

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|------------------|-------|---------|
| 30 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 5 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | | | |
|---------------------|--------------|--|--|-------|------------------|
| T-CIWVT-109275 | Masterarbeit | | | 30 LP | Karbstein, Rauch |

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten.

Voraussetzungen

§ 14 (1) SPO:

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Es müssen 3 von 10 Bedingungen erfüllt werden:
 - Das Modul [M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104386 - Integrierte Bioprozesse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - Das Modul [M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Das Modul [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Das Modul [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt

Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Chemieingenieurwesens nach wissenschaftlichen Methoden.

Anmerkungen

- Die Masterarbeit soll einen Umfang von 55 bis 60 Seiten nicht überschreiten (ohne Anhang).
- Die Aufgabenstellung, mit der die Masterarbeit dem Prüfungsausschuss gemeldet wurde, muss unverändert in die Arbeit (vorne) eingebunden werden.
- Bei der Abgabe der Masterarbeit hat der/die Studierende schriftlich zu versichern, dass er/sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen als die von ihm/ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei der Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. (SPO 2016, § 14 Abs. 5).
Die Erklärung kann wie folgt lauten: "Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben."
- Bei Arbeiten, die in englischer Sprache angefertigt werden, muss die Aufgabenstellung in Englisch sein. Auch die Eigenständigkeitserklärung in der Arbeit soll auf Englisch abgefasst werden.

Arbeitsaufwand

Selbststudium: 900 h

M

5.72 Modul: Nanopartikel - Struktur und Funktion [M-CIWVT-104339]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--------------------------------------|------|-------|
| T-CIWVT-108894 | Nanopartikel - Struktur und Funktion | 6 LP | Meyer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Studierende 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- Fachliche und historische Einordnung des Vorlesungsinhaltes
- Methoden zur Visualisierung nanoskaliger Objekte und Strukturen
- Beschreibung und physikalische Ursachen spezieller Eigenschaften nanoskaliger Partikeln (und anderer Strukturformen)
 - Größenabhängigkeit der Oberflächenenergie
 - Veränderung der Phasenumwandlungstemperatur gegenüber der Bulk-Phase
 - Mechanische Eigenschaften
 - Optische Eigenschaften
 - Elektrische Eigenschaften
- Synthesemethoden für nanoskalige Partikelkollektive mit definierten Struktureigenschaften in der Gasphase.
- Relevante Prozessparameter zur Einstellung von
 - Partikelgröße (Primärpartikel- und Agglomeratgröße)
 - Agglomerationsgrad
 - Agglomeratfestigkeit
 - Festkörperstruktur / -modifikation
 - Chemischer Struktur der Partikel-Oberfläche
 - Mehrstufiger Strukturierung (Kern-Schale, Nanopartikeln auf Trägerpartikeln)

Arbeitsaufwand

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

M

5.73 Modul: NMR im Ingenieurwesen [M-CIWVT-104401]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-----------|
| T-CIWVT-108984 | NMR im Ingenieurwesen | 4 LP | Guthausen |
| T-CIWVT-109144 | Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen | 2 LP | Guthausen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiet, grundlegendes Verständnis der Phänomene

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Anmerkungen

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 30 h

Praktikum: Präsenzzeit 30 h, Vor- und Nachbereitung: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

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

M

5.74 Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [M-MATH-102932]

| | |
|-------------------------|---|
| Verantwortung: | Prof. Dr. Willy Dörfler PD Dr. Gudrun Thäter |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Mathematik |
| Bestandteil von: | Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik |

| | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Level | Version |
| 4 | Unregelmäßig | 1 Semester | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-----------------|
| T-MATH-105902 | Numerische Methoden in der Strömungsmechanik | 4 LP | Dörfler, Thäter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Studierende können die Modellierung und die physikalischen Annahmen erläutern, die zu den Navier-Stokes Gleichungen führen. Sie können die Finite Elemente Methode auf die Strömungsrechnung anwenden und insbesondere mit der Inkompressibilität numerisch umgehen. Sie können die Konvergenz und Stabilität der Verfahren erläutern und begründen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- Modellbildung und Herleitung der Navier-Stokes Gleichungen
- Mathematische und physikalische Repräsentation von Energie und Spannung
- Lax-Milgram Theorem, Céa-Lemma und Sattelpunkttheorie
- Analytische und numerische Behandlung der Potential- und der Stokes-Strömung
- Stabilitäts- und Konvergenztheorie der diskreten Modelle
- Numerische Behandlung der stationären nichtlinearen Gleichung
- Numerische Verfahren für das instationäre Problem
- Anwendungen

Empfehlungen

Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden benötigt. Kenntnisse in Funktionalanalysis sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M

5.75 Modul: Numerische Strömungssimulation [M-CIWVT-103072]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-106035 | Numerische Strömungssimulation | 6 LP | Nirschl |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

Vorlesung Strömungsmechanik.

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

22958 Numerische Strömungssimulation, 2 V, 3 LP, Pflicht

22959 Übungen zu Numerische Strömungssimulation, 2 Ü, 3 LP, Pflicht

Literatur

Nirschl: Skript zur Vorlesung CFD

Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik

Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik

M

5.76 Modul: Partikeltechnik [M-CIWVT-104378]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-106028 | Partikeltechnik Klausur | 6 LP | Dittler |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis des Verhaltens von Partikeln und Partikelsystemen in wichtigen Ingenieur Anwendungen; sie können dieses Verständnis für die Berechnung und Auslegung ausgewählter Prozesse nutzen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Empfehlungen

Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik oder gleichwertige Lehrveranstaltung

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

22975 Partikeltechnik, 2V

22976 Übung zu Partikeltechnik, 1 Ü

Literatur

Skript, Fachbücher

M

5.77 Modul: Physical Foundations of Cryogenics [M-CIWVT-103068]

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

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|----------|-------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Englisch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------|
| T-CIWVT-106103 | Physical Foundations of Cryogenics | 6 LP | Grohmann |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Verstehen der Mechanismen der Entropieerzeugung und des Zusammenwirkens von erstem und zweitem Hauptsatz in thermodynamischen Prozessen; Verstehen von Festkörpereigenschaften bei kryogenen Temperaturen, Anwenden, Analysieren und Beurteilen von 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.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Beziehung zwischen Energie und Temperatur, Energietransformation auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene, physikalische Definition von Entropie und Temperatur, thermodynamische Gleichgewichte, Reversibilität thermodynamischer Prozesse, Helium als klassisches Fluid und als Quantenfluid, Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Kühlverfahren bei Temperaturen unter 1 K.

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

22030 - Kryotechnik A

22031 - Übungen zu 22030 Kryotechnik A

Literatur

Schroeder, D.V.: An introduction to thermal physics. Addison Wesley Longman (2000)

Pobell; F.: Matter and methods at low temperatures. 3rd edition, Springer (2007)

M

5.78 Modul: Physikalische Chemie mit Praktikum [M-CHEMBIO-104486]

Verantwortung: Dr. Detlef Nattland
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(CIW-Block\)](#)
 Technisches Ergänzungsfach

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------|
| T-CHEMBIO-109178 | Physikalische Chemie (Klausur) | 4 LP | Nattland |
| T-CHEMBIO-109179 | Physikalische Chemie (Praktikum) | 2 LP | Nattland |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

Qualifikationsziele

V+Ü: Die Studierenden verstehen die wesentlichen Grundlagen der Quantenmechanik, die für die Anwendung der spektroskopischen Methoden erforderlich sind. Sie können die ausgewählten spektroskopischen Methoden verstehen, anwenden und zur Beurteilung, Analyse und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen einsetzen.

Sie verstehen den thermodynamischen Formalismus zur Beschreibung von Grenzflächenphänomenen. Sie können Vorgänge der Be- und Entnetzung, der Keimbildung und der Ad- und Desorption im Rahmen dieses Formalismus analysieren.

Sie können elektrochemische Zellen im Rahmen der Thermodynamik heterogener Systeme mit geladenen Teilchen verstehen und analysieren. Sie verstehen das Transportverhalten geladener Teilchen in Lösung. Sie können die Debye-Hückel-Theorie auf thermodynamische und Transport-Phänomene anwenden. Mit Hilfe dieser Kenntnisse können sie sich komplexere elektrochemische Fragestellungen wie z. B. Batterien, Brennstoffzellen und Korrosionsprozesse erarbeiten.

P: Im Rahmen des Praktikums führen sie ausgewählte Projekte durch. Angefangen von vorbereitender Einarbeitung, über die praktische Bearbeitung, bis hin zur Auswertung der erhaltenen Daten und der schriftlichen Darstellung vertiefen sie Kenntnisse anhand ausgewählter experimenteller Beispiele. Sie können die experimentellen Ergebnisse interpretieren in Hinblick auf die wissenschaftliche Aussagekraft und die Genauigkeit.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

V+Ü: Darstellung von Grundlagen und Anwendung von chemieingenieurwissenschaftlich relevanten physikalisch-chemischen Problemen:

Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf die Spektroskopie, FTIR-Absorptionsspektroskopie, UV-VIS Spektroskopie, Ramanspektroskopie, NMR-Spektroskopie;

Thermodynamik der Grenzflächen, Gibbssche Adsorptionsisotherme, Adsorption an festen Oberflächen, Langmuir- und BET-Isotherme, Keimbildung und Nukleation;

Elektrochemie, Thermodynamik heterogener Systeme unter Einschluss geladener Teilchen, Elektrochemische Zellen, Debye-Hückel-Theorie, Wanderung von Ionen im elektrischen Feld, technische Anwendungsbeispiele der Elektrochemie.

P: Durchführung ausgewählter Versuche aus dem Bereich Physikalische Chemie, Vertiefung der theoretischen Kenntnisse an ausgewählten Beispielen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit V + Ü: 3 SWS; 45 h

Selbststudium V+Ü: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Praktikum: 4 Versuche: 16 h

Praktikum Vor- und Nachbereitung; 44 h

Literatur

1. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;
2. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;

Begleitend zu Vorlesung und Übung wird ein kompaktes Skriptum zur Verfügung gestellt.

M

5.79 Modul: Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung [M-CIWVT-104454]

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Dr. Andrea Hille-Reichel
Prof. Dr. Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 4 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------------------------------|
| T-CIWVT-109090 | Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung | 4 LP | Abbt-Braun, Hille-Reichel, Horn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art in Form von benoteten Praktikumsprotokollen, einem benoteten Vortrag sowie einer mündlichen Teilprüfung, Dauer 15 Minuten.

Die Gesamtnote des Moduls wird als gewichteter Durchschnitt aus den Einzelnoten der Teilprüfungsleistungen gebildet (Praktikumsprotokolle 40 %, Vortrag 10 %, mündliche Teilprüfung 50 %).

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Wassertechnologische und wasserchemische Versuche aus folgender Auswahl: Kalklöseversuch, Flockung, Adsorption an Aktivkohle, Photochemische Oxidation, Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Summenparameter, und Vortrag.

Anmerkungen

Die Teilprüfungsleistungen in Form der benoteten Praktikumsprotokolle und dem benoteten Vortrag müssen für die Zulassung zur mündlichen Teilprüfung bestanden sein.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 35 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 35 h

Literatur

- Harris, D. C. (2010): Quantitative Chemical Analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden J. C. et al. (2005): Water Treatment – Principles and Design, Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik P. (2010): Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (2011): Treatise on Water Science, Four-Volume Set, 1st Edition; Volume 3: Aquatic Chemistry and Biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsskript im ILIAS; Praktikumsskript

M

5.80 Modul: Process Engineering in Wastewater Treatment [M-BGU-103399]

Verantwortung: Dr.-Ing. Tobias Morck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------|
| T-BGU-106787 | Process Engineering in Wastewater Treatment | 6 LP | Morck |

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-106787 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Voraussetzungen

keine

Inhalt

Municipal Wastewater Treatment: Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

International Sanitary Engineering: Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- dezentrale versus zentrale Systeme
- Stoffstromtrennung
- Energiegewinnung aus Abwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Abfallwirtschaft

Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Anmerkungen**WICHTIG:**

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Wastewater Treatment Technologies.

Gruppenvortrag und schriftliche Ausarbeitung ist interne Prüfungsvorleistung.

Arbeitsaufwand

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

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen International Sanitary Engineering: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Literatur

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien
ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
Sperling, M.; Chemicaro, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London
Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

M

5.81 Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]

| | |
|-------------------------|--|
| Verantwortung: | Prof. Dr.-Ing. Albert Albers Norbert Burkardt Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Maschinenbau KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung |
| Bestandteil von: | Technisches Ergänzungsfach |

| | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Leistungspunkte 6 | Turnus Jedes Sommersemester | Dauer 1 Semester | Sprache Deutsch/Englisch | Level 4 | Version 2 |
|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------|

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|------------------------------|
| T-MACH-109192 | Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung | 6 LP | Albers, Burkardt, Matthiesen |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer 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, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 148,5 h

Lehr- und Lernformen

Vorlesung

Übung

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

M

5.82 Modul: Produktgestaltung II [M-CIWVT-104396]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------|------|------|
| T-CIWVT-108979 | Produktgestaltung II | 4 LP | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studenten haben bezüglich Produktgestaltung ein vielfältig erprobtes Verständnis für ihre Rolle und mögliche fachliche Aufgaben im industriellen Umfeld.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Stetige Produktinnovationen sind eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen. In dieser Lehrveranstaltung wird das Prinzip der „Konzeptuellen Produktgestaltung“ anhand vielfältiger praxisnaher Beispiele erläutert, in Übungen und mittels eines instruktiven Films selbst erarbeitet und schließlich auf den Gebieten „Kristallisation“ und „Kolloidale Systeme“ fachlich vertieft.

Unter „Konzeptueller Produktgestaltung“ ist folgende systematische 2-stufige Vorgehensweise zu verstehen: Analyse und Nutzung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den physico-chemischen Eigenschaften des Produktes (Prozessfunktion) und des Zusammenhangs zwischen diesen physico-chemischen Eigenschaften und der anwendungstechnischen Qualitätsmerkmale des Produktes (Eigenschaftsfunktion).

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013
- Weitere Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige Dozenten bereitgestellt

M

5.83 Modul: Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis [M-CIWVT-104258]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-----------|
| T-CIWVT-108797 | Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis | 4 LP | Karbstein |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 - 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Prinzipien der Produktgestaltung darlegen und anhand unterschiedlicher Beispiele aus der Praxis anwenden. Die Studierenden können für ausgewählte Produkte beurteilen, welche physikalischen und chemischen Eigenschaften oder Strukturen für die Gestaltung von Produkteigenschaften relevant sind. Auf dieser Grundlage können sie geeignete Herstellungsverfahren und –anlagen auswählen und wissen, welche Prozessparameter wie zu variieren sind, um das Verfahren an die Qualitätsanforderungen der Produkte anpassen. Bei den Auswahlkriterien können sie ausgewählte wirtschaftliche Aspekte mit einbeziehen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Anhand von ausgewählten Konsumprodukten geben verschiedene **Dozenten** Beispiele, wie im industriellen Alltag Produkte gestaltet werden und was dabei zu beachten ist. Auch Aspekte außerhalb der reinen Verfahrenstechnik, wie beispielsweise zugrundeliegende Kostenkalkulationen oder Marketingüberlegungen werden diskutiert. Die **Dozenten** kommen entweder direkt aus der Industrie oder berichten von einer Produktentwicklung, die sie in Ihrer Berufszeit in der Industrie selber begleitet haben. Zu Beginn der Reihe wird in einer Einführungsvorlesung das allen Teilbeiträgen zugrundeliegende Ziel und spätere Prüfungsinhalte erläutert.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Die Vorlesung wird nur noch im SS 19 angeboten.

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige **Dozenten** bereitgestellt
- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013

M

5.84 Modul: Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele [M-CIWVT-104366]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Produktgestaltung](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-----------------|
| T-CIWVT-108927 | Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele | 8 LP | Karbstein, Kind |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studenten haben bezüglich Produktgestaltung ein vielfältig erprobtes Verständnis für ihre Rolle und mögliche fachliche Aufgaben im industriellen Umfeld. Die Studierenden können die wesentlichen Prinzipien der Produktgestaltung darlegen und anhand unterschiedlicher Beispiele aus der Praxis anwenden. Die Studierenden können für ausgewählte Produkte beurteilen, welche physikalischen Eigenschaften für die Gestaltung von Produkteigenschaften relevant sind. Auf dieser Grundlage können sie geeignete Herstellungsverfahren und –anlagen auswählen und wissen, welche Prozessparameter wie zu variieren sind, um das Verfahren an die Qualitätsanforderungen der Produkte anpassen. Bei den Auswahlkriterien können sie ausgewählte wirtschaftliche Aspekte mit einbeziehen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Inhalte Produktgestaltung II

Stetige Produktinnovationen sind eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen. In dieser Lehrveranstaltung wird das Prinzip der „Konzeptuellen Produktgestaltung“ anhand vielfältiger praxisnaher Beispiele erläutert, in Übungen und mittels eines instruktiven Films selbst erarbeitet und schließlich auf den Gebieten „Kristallisation“ und „Kolloidale Systeme“ fachlich vertieft.

Unter „Konzeptueller Produktgestaltung“ ist folgende systematische 2-stufige Vorgehensweise zu verstehen: Analyse und Nutzung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den physico-chemischen Eigenschaften des Produktes (Prozessfunktion) und des Zusammenhangs zwischen diesen physico-chemischen Eigenschaften und der anwendungstechnischen Qualitätsmerkmale des Produktes (Eigenschaftsfunktion).

Inhalte Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis

Anhand von ausgewählten Konsumprodukten geben verschiedene **Dozenten** Beispiele, wie im industriellen Alltag Produkte gestaltet werden und was dabei zu beachten ist. Auch Aspekte außerhalb der reinen Verfahrenstechnik, wie beispielsweise zugrundeliegende Kostenkalkulationen oder Marketingüberlegungen werden diskutiert. Die **Dozenten** kommen entweder direkt aus der Industrie oder berichten von einer Produktentwicklung, die sie in Ihrer Berufszeit in der Industrie selber begleitet haben. Zu Beginn der Reihe wird in einer Einführungsvorlesung das allen Teilbeiträgen zugrundeliegende Ziel und spätere Prüfungsinhalte erläutert.

Anmerkungen

Modul läuft aus! Die Vorlesung "Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis" wird nur noch im SS 19 angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 120 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013
- Weitere Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige **Dozenten** bereitgestellt

M

5.85 Modul: Projektorientiertes Softwarepraktikum [M-MATH-102938]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik](#)

Leistungspunkte
4

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Level
4

Version
1

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-MATH-105907 | Projektorientiertes Softwarepraktikum | 4 LP | Thäter |

Erfolgskontrolle(n)

Zu jedem Projekt fertigen die Studierenden eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

Die Gesamtnote wird als Durchschnitt der Teilnoten bestimmt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und simulieren. Sie haben eine kritische Distanz zu Ergebnissen und deren Darstellung erworben. Sie können die Ergebnisse der Projekte im Disput verteidigen. Sie haben die Bedeutung von Stabilität und Konvergenz von numerischen Verfahren aus eigener Erfahrung verstanden und sind in der Lage, Fehler aus der Modellbildung, der Approximation, der Berechnung und in der Darstellung zu bewerten.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist das Mittel aus den Teilnoten der Projekte.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Vorlesungsanteil: Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software

Eigene Gruppenarbeit: Bearbeitung von 1-2 Projekten in denen Modellbildung, Diskretisierung, Simulation und Auswertung (z.B. Visualisierung) für konkrete Themen aus dem Katalog durchgeführt werden. Der Katalog umfasst z.B:

Solving the Poisson equation: Diffusion im Rechteckgebiet;

Incompressible Navier-Stokes equations: Strömung im Kanal;

Distributed Control Problem for Poisson Equation: Backofensteuerung;

Stabilization Schemes for Advection Dominated Steady Convection-Diffusion

Empfehlungen

Kenntnisse einer Programmiersprache

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen, der numerischen Methoden für Differentialgleichungen und der Finite Elemente Methode.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung der Projekte und Ausarbeitungen anfertigen
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

M

5.86 Modul: Prozess- und Anlagentechnik [M-CIWVT-104374]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen \(Pflichtbestandteil\)](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|------|
| T-CIWVT-106148 | Praktikum Prozess- und Anlagentechnik | 0 LP | Kolb |
| T-CIWVT-106149 | Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik | 0 LP | Kolb |
| T-CIWVT-106150 | Prozess- und Anlagentechnik Klausur | 8 LP | Kolb |

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung besteht aus drei Teilleistungen:

- Eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO
- Ein Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- Einer Zulassungsklausur zum Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach §4 (3) SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Verfahren und die dazugehörigen verfahrenstechnischen Anlagen zu analysieren und in Form von Fließschemata darzustellen. Sie können ingenieurtechnische und verfahrenstechnische Grundlagen auf Prozesse und Verfahren der Industrie anwenden. Sie können Prozessschritte und Prozessketten auf Basis vereinfachender Annahmen und Kennzahlen auslegen und bewerten.

Voraussetzungen

Die Teilnahme am Praktikum Prozess- und Anlagentechnik ist nur nach erfolgreicher Teilnahme an der Eingangsklausur möglich.

Inhalt

- Ingenieurtechnische Grundlagen: Fließschemata, flowsheet-Simulation, Prozessoptimierung, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Anwendung der ingenieurtechnischen Grundlagen im Praktikum
- Verfahrenstechnik in der technischen Anwendung, Industrielle Produktionsprozesse: z. B.: Steamcracker, Methanol, Schwefelsäure, Ammoniak, Zement, Zellstoff

Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Klausur erst nach Absolvieren des Praktikums zu schreiben, da Praktikumsinhalte klausurrelevant sind

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 43 h
- Selbststudium: 87 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h
- Praktikum: Präsenzzeit: 9 h + Vor- & Nachbereitungszeit: 21 h

Literatur

- *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2000. ISBN 9783527306732.
- **Baerns, M., et al.** *Technische Chemie.*, erw. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2013. ISBN 978-3-527-67409-1.
- **Weber, K.** *Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen*. Berlin: Springer Vieweg, 2014. SpringerLink : Bücher. ISBN 978-3-662-43529-8.
- **Perry, R., D. Green und J. Maloney.** *Perry's chemical engineer's handbook*. ed. New York: McGraww-Hill, 1999. ISBN 0-07-049841-5.
- **Levenspiel, O.** *Chemical reaction engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 1999. ISBN 047125424X.

M

5.87 Modul: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-103066]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|----------|
| T-CIWVT-106101 | Prozessmodellierung in der Aufarbeitung | 4 LP | Franzreb |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darlegen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von ‚Simulated Moving Bed (SMB)‘ -Systemen, Versuchsplanung (DOE)

Arbeitsaufwand

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

M

5.88 Modul: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [M-CIWVT-104291]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-------|
| T-CIWVT-108831 | Raffinerietechnik - flüssige Energieträger | 6 LP | Rauch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Einführung in die flüssigen chemischen Brennstoffe: Quellen, Ressourcen/Reserven, Verbrauch, charakteristische Eigenschaften von Rohstoffen und Produkten, Verfahrensübersicht. Erdöl und Erdölverarbeitung: Charakterisierung von Erdöl und Erdölprodukten, physikalische Trennverfahren, chemische Umwandlungsverfahren (chemische Gleichgewichte, Reaktionstechnik etc.), Raffineriestrukturen. Nicht-konventionelle flüssige Brennstoffe z. B. aus Syntheseprozessen oder nachwachsenden Rohstoffen (Fettsäureester, Alkohole, synthetische Kraftstoffe).

Arbeitsaufwand

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

Literatur

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

M

5.89 Modul: Reaktionskinetik [M-CIWVT-104283]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-108821 | Reaktionskinetik | 6 LP | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen: Theorie des aktivierten Komplexes, thermodynamische Aspekte, aktive Zentren, Kettenreaktionen. Anwendungen: Photochemie, Reaktionen in Lösungen, Poly-Reaktionen, Autokatalyse, Explosionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 34 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M

5.90 Modul: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [M-CIWVT-104277]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 10 | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 5 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|-------|----------------------|
| T-CIWVT-108815 | Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme | 10 LP | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen. Die Studierenden kennen die Funktionen von Katalysatoren und können die Modellvorstellungen zu ihrer Wirkungsweise erörtern. Sie kennen die Methoden zur industriellen Herstellung von heterogenen Katalysatoren und können Zusammenhänge zwischen Verarbeitung und Eigenschaften aufzeigen. Die Studierenden kennen Methoden zur Bestimmung von physikalisch-chemischen und katalytischen Eigenschaften und sind dazu fähig, auf der Basis der Untersuchungsergebnisse qualifizierte Aussagen über die Anwendungsmöglichkeit und Wirksamkeit von heterogenen Katalysatoren zu machen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme. Funktionen und Wirkungsweise von Katalysatoren; Aufbau, Herstellung und Formgebung von heterogenen Katalysatoren; physikalisch-chemische Eigenschaften (Zusammensetzung, morphologische und mechanische Eigenschaften, Gesamtoberfläche und partielle Oberflächen, Porosität und Porenradialverteilung, Oberflächenchemie) und ihre Charakterisierung; funktionale Charakterisierung (Aktivität, Selektivität).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 70 h
- Repetitorium: 30 h
- Selbststudium: 120 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

Literatur

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

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

M

5.91 Modul: Rheologie Disperser Systeme [M-CIWVT-104391]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------------|
| T-CIWVT-108963 | Rheologie Disperser Systeme | 2 LP | Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen, Emulsionen und Schäume zu beschreiben. Sie haben den Zusammenhang zwischen Fließverhalten, Partikel- bzw. Tropfenwechselwirkung und Mikrostruktur der Fluide verstanden. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und Möglichkeiten ein gewünschtes Verhalten einzustellen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität
 Suspensionen und Dispersionen
 Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme
 Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung
 Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen
 Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele
 Emulsionen und Schäume
 Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halbverdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume
 Tenside
 Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie.

Anmerkungen

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M

5.92 Modul: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [M-CIWVT-104331]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|----------------------------|
| T-CIWVT-108886 | Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden | 4 LP | Oelschlaeger, Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Rheologie disperser Systeme

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme, harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch,

Fließeigenschaften verdünnter und halb-verdünnter Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die *mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln*. *Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium*. *Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen*. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

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

M

5.93 Modul: Rheologie und Rheometrie [M-CIWVT-104326]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-----------|
| T-CIWVT-108881 | Rheologie und Rheometrie | 4 LP | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer; Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere.

Arbeitsaufwand

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

M**5.94 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [M-CIWVT-104336]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------------------------------|
| T-CIWVT-108891 | Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme | 8 LP | Oelschlaeger, Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Sie können das Fließverhalten und die kolloidale Stabilität disperser Systeme in Hinblick auf Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften analysieren und kritisch bewerten.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

Voraussetzungen

Keine

InhaltStabilität disperser Systeme

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS, Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests, Praxisbeispiele

Rheologie disperser Systeme

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme; Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung; Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen; Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halbverdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV)* – *Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M

5.95 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [M-CIWVT-104335]

| | |
|-------------------------|--|
| Verantwortung: | Dr.-Ing. Bernhard Hochstein Prof. Dr. Norbert Willenbacher |
| Einrichtung: | KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik |
| Bestandteil von: | Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie |

| | | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
| 8 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|----------------------------|
| T-CIWVT-108890 | Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren | 8 LP | Hochstein, Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten rheologischen Phänomene und sind mit deren Bestimmung vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen. Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen

Voraussetzungen

Keine

InhaltRheologie von Polymeren

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul!

Zimm-Modell - 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.

Rheologie und Rheometrie

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskosimetrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer;

Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60
- Selbststudium: 140
- Prüfungsvorbereitung: 40

Literatur

Wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

M

5.96 Modul: Rheologie von Polymeren [M-CIWVT-104329]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------------|
| T-CIWVT-108884 | Rheologie von Polymeren | 4 LP | Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul !

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glastemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Arbeitsaufwand

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

M

5.97 Modul: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [M-CIWVT-104352]

Verantwortung: Prof. Jürgen Schmidt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie](#)
[Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------|
| T-CIWVT-108912 | Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen | 4 LP | Schmidt |

Erfolgskontrolle(n)

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

Vorlesungsblocknote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Risiken von technischen Anlagen systematisch abzuschätzen, Auswirkungen von möglichen Störfällen zu bewerten und geeignete sicherheitstechnische Gegenmaßnahmen zu definieren.

Die Vorlesung ist in Themenblöcke aufgeteilt.

Risikomanagement:

Sie können ...

- mit einer technischen Risikoanalyse Gefahren einstufen
- Risiken qualitativ und quantitativ definieren und einschätzen
- mit dem Risikografen Anforderungen an Schutzeinrichtungen bestimmen
- wesentliche Inhalte / Begriffe der Störfallverordnung wiedergeben
- ein Anlagensicherheitskonzept erstellen und bewerten
- eine Sicherheitsanalyse für eine Anlage durchführen

Gefahrstoffe:

Sie können ...

- Wirkung / Aufnahmewege toxischer Stoffe beschreiben
- Begriffe / Vorschriften einordnen
- Einstufungen vornehmen von ...
 - Gefährlichkeitsmerkmalen
 - Kennzeichnungen / Verpackungen
 - Sicherheitstechnischen Kenngrößen
 - Grundlagen des Arbeitsschutzes anwenden (Grenzwerte / Betriebsanweisung)

Exotherme Chemische Reaktionen:

Sie können ...

- Ursachen für Durchgeheaktionen erkennen
- Gesetzliche Vorgaben anwenden
- Gefahren ermitteln und bewerten
- Sicherheitstechnische Kenngrößen festlegen
- Reaktionskalorimetrische Daten interpretieren (DTA / DWStau)
- Wärmebilanzen von Reaktoren beurteilen

Sicherheitseinrichtungen:

Sie sollen ...

- Die Bauarten und Einsatzbereiche von Sicherheitseinrichtungen kennen
- Die Funktion und Charakteristiken von Sicherheitsventilen beschreiben können
- Den Weg zur Auslegung von Sicherheitseinrichtungen im Detail wiedergeben können Rückhalteeinrichtungen:

Sie sind in der Lage ...

- Die Bauarten und Einsatzbereiche von Rückhaltesystemen wiederzugeben
- Zyklonabscheider und Schwerkraftabscheider für Notentlastungssysteme auszulegen
- Rückhaltesysteme für Chemieanlagen sicherheitstechnisch zu bewerten
- Notkühlung und Stoppersysteme als Alternative zu Entlastungssystemen vorzuschlagen

Ausbreitung von Gefahrstoffen:

Sie sind in der Lage ...

- zu entscheiden, ob Stoffe bei Notentlastungen von Reaktoren in die Atmosphäre entlastet werden dürfen
- Einflussgrößen auf die Ausbreitung von Schadstoffen zu beschreiben
- Störfall-Beurteilungswerte zu benennen und zu erklären
- das Vorgehen bei der Ausbreitungsrechnung zu beschreiben
- Empfehlungen für die Betriebe zu geben, worauf bei der Entlastung von Gefahrstoffen zu achten ist
- vorhandene Notentlastungseinrichtungen zu bewerten

-

-

PLT Schutzeinrichtungen:

Sie sollen ...

- PLT-Einrichtungen klassifizieren können
- die Anforderungen an eine PLT-Schutzeinrichtungen benennen können
- die Vorgehensweise zur Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen wiedergeben können
- den Einsatz vorhandener PLT-Schutzeinrichtungen bewerten können

Explosionsschutz:

Sie sind in der Lage ...

- die Voraussetzungen für das Auftreten von Explosionen zu benennen
- Explosionsbereiche bei Zweistoffsystemen/Dreistoffsystemen einzugrenzen
- Sicherheitstechnische Kennzahlen wie Mindestzündenergie/Zündtemperatur und die Explosionskenngrößen (P_{max} , KG) zu definieren und die damit verbundenen Konzepte zu beschreiben
- Schutzmaßnahmen für die Vermeidung von Explosionen zu vorschlagen
- Vorhandene Schutzmaßnahmen an Anlagen zu bewerten

Elektrostatik:

Sie sind in der Lage ...

- Die verschiedenen Formen der elektrostatischen Aufladung und Entladung von Gegenständen und Einrichtungen zu beschreiben
- Schutzmaßnahmen gegen Explosionen aufzuzeigen
- Vorhandene Schutzmaßnahmen zu bewerten und Empfehlungen für die korrekte Ausführung bei neuen Anlagen zu geben

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Einführung in den Schutz von Mensch und Umwelt vor den 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. Risikomanagement, Handhabung von Gefahrstoffen, Vermeidung von Durchgehrreaktionen bei gefährlichen chemischen 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

5.98 Modul: Solare Prozesstechnik [M-CIWVT-104368]

Verantwortung: Dr. Martina Neises-von Puttkamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---------------------------------------|------|----------------------|
| T-CIWVT-108934 | Solare Prozesstechnik | 6 LP | Neises-von Puttkamer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- Kennen die speziellen Charakteristika der Solarenergie
- Können die Funktionsweise der verschiedenen Techniken zur Konzentration solarer Strahlung erklären
- Wissen wie konzentrierte Solarstrahlung in verschiedene Prozesse eingekoppelt werden kann
- Kennen verschiedene Speichersysteme und wie diese in einen Prozess eingebunden werden
- Kennen die speziellen Herausforderung bei der Nutzung der Solarenergie und wie diese gelöst werden können
- Können einfache Systeme für bestimmte Betriebsbedingungen und Standorte auslegen

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

In der Vorlesung Solare Prozesstechnik wird die Nutzung und Einbindung der konzentrierenden Solartechnik in verschiedene Hochtemperaturverfahren beschrieben. Es werden nach der Einführung der Grundlagen der Solarstrahlung die Techniken erläutert, mit denen die direkte Sonnenstrahlung konzentriert werden kann. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Einkopplung dieser solaren Hochtemperaturwärme in Hochtemperaturprozesse, die somit rein oder zum Teil solar betrieben werden können. Hier werden die stromerzeugenden Prozesse, rein thermische Hochtemperaturprozesse und chemische Prozesse betrachtet. Aus der Vielzahl der existierenden Prozesse werden beispielhaft einige herausgegriffen und die Herausforderungen der solaren Einkopplung, sowie die technische Umsetzung gezeigt. Hierbei werden notwendige Entwicklungsschritte in unterschiedlichen Bereichen, wie der Materialwissenschaft, der Prozessführung und der Reaktortechnik erläutert und die Entwicklung vom Labor bis zum Pilotmaßstab verdeutlicht. Querschnittsthemen, die in allen Prozessen eine bedeutende Rolle spielen sind die Einbettung von Speichern und die Hybridisierung von Prozessen. Verschiedene thermische und chemische Speichersysteme werden erläutert und ihre Einbeziehung in und Anpassung an die gezeigten Prozesse wird beispielhaft erklärt. Der hybride Betrieb wird im Rahmen der Prozessführung anhand der gezeigten Prozesse genauer erläutert.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit Vorlesung: 21 h
- Selbststudium: 40 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M

5.99 Modul: Sol-Gel-Prozesse [M-CIWVT-104489]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-108822 | Sol-Gel-Prozesse | 4 LP | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkungen

Zu diesem Modul wird ein Praktikum angeboten. Wird das Praktikum belegt, ist das Modul "Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum" mit einem Umfang von 6 LP zu wählen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M

5.100 Modul: Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum [M-CIWVT-104284]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-108822 | Sol-Gel-Prozesse | 4 LP | Müller |
| T-CIWVT-108823 | Sol-Gel-Prozesse Praktikum | 2 LP | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkungen

Das Modul kann in manchen Vertiefungsfächern auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 4 Versuche
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M

5.101 Modul: Stabilität disperser Systeme [M-CIWVT-104330]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------------|
| T-CIWVT-108885 | Stabilität disperser Systeme | 4 LP | Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen 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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS

Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests

Praxisbeispiele

Arbeitsaufwand

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

M

5.102 Modul: Statistische Thermodynamik [M-CIWVT-103059]

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

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 6 | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-106098 | Statistische Thermodynamik | 6 LP | Enders |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der statistischen Mechanik und erkennen Vor- und Nachteile bei der Anwendung in der Verfahrenstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Thermodynamik III

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt

Boltzmann-Methode, Gibbs-Methode, Reale Gase, Zustandsgleichungen, Polymere

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

J. Blahous, Statistische Thermodynamik, Hirzel Verlag Stuttgart, 2007.

H.T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces, and Thin Films, Wiley-VCH, New York, 1996.

G.G. Gray, K.E. Gubbins, Theory of Molecular Fluids Fundamentals. Clarendon, Press Oxford, 1984.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of Simple Liquids with Application to Soft Matter. Fourth Edition, Elsevier, Amsterdam, 2006.

G.H. Findenegg, T. Hellweg, Statistische Thermodynamik, 2. Auflage,

Springer Verlag, 2015.

J.O. Hirschfelder, C.F. Curtis, R.B. Bird, Molecular Theory of Gases and Liquids. John-Wiley & Sons, New York, 1954.

M**5.103 Modul: Stoffübertragung II [M-CIWVT-104369]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-------------------------------------|------|---------|
| T-CIWVT-108935 | Stoffübertragung II | 6 LP | Schabel |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage zu fortgeschrittenen, grundlegenden Stoffübertragungsprozessen Berechnungen sowohl analytisch als auch numerisch durchzuführen und eine Analyse der eigenen Versuchsergebnisse mit den Berechnungen und der Literatur im Team zu bewerten. Das Qualifikationsziel ist es diese grundlegenden Erkenntnisse auf andere Bereiche der Stoffübertragung und Prozesstechnik eigenständig zu übertragen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Stoffübertragung;

Grundlegende Versuche mit Ausarbeitung in Teamarbeit, Bewertung und Diskussion zu: Membrandiffusion; Gemischverdunstung; Diffusionsdestillation; Gemischkondensation; Physikalische Absorption; Chemische Absorption; Diffusion und Absorption in Polymeren; Ausgewählte Themen und Literaturbesprechung; Diskussion und Vorstellung von Ergebnissen/ Gruppenarbeit.

Arbeitsaufwand

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

M

5.104 Modul: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [M-CIWVT-104294]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-108834 | Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen | 4 LP | Büchner |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Der Hörer versteht die physikalischen Mechanismen, die zum ungewollten Auftreten periodischer Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssysteme führen, und kann diese zielgerichtet und effizient beseitigen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Die Vorlesung umfasst die theoretischen Grundlagen für die Entstehung selbsterregter Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Verbrennungssystemen. Hierzu wird die messtechnische Erfassung wie auch die Bedeutung dynamischer, d.h. zeitabhängiger Flammeneigenschaften besprochen und Flammenfrequenzgänge definiert und physikalisch interpretiert. Schließlich wird beispielhaft das Resonanzverhalten einer Modellbrennkammer modelliert und eine vollständige Stabilitätsanalyse eines Vormisch-Verbrennungssystems durchgeführt.

Arbeitsaufwand

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

M

5.105 Modul: Strömungsmechanik nicht-Newton'scher Fluide [M-CIWVT-104322]

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

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------|------------|---------|-------|---------|
| 8 | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-----------|
| T-CIWVT-108874 | Strömungsmechanik nicht-Newton'scher Fluide | 8 LP | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

„Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen“

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

„Strömungsmechanik nicht-Newton'scher Fluide“

Newton'sches Fluid, nicht-Newton'sches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnaviskosität, Relaxationszeit.

Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen.

Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlep-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

M**5.106 Modul: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [M-CIWVT-104302]**

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|------------|
| T-CIWVT-108842 | Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe | 2 LP | Abbt-Braun |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können das Vorkommen und das Verhalten von aquatischen Huminstoffen bei der Wasseraufbereitung und in natürlichen Systemen beschreiben und sie können die wesentlichen Strukturmerkmale dieser Substanzen erklären. Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur Charakterisierung vertraut und sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Huminstoffen in wässrigen Systemen auswählen und die Ergebnisse bewerten.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Vorkommen, Definitionen, Genese, Strukturmodelle, Isolierung, Charakterisierungsverfahren, Wechselwirkung mit anderen anorganischen und organischen Wasserinhaltsstoffen, Umsetzungen im Gewässer, Reaktionen bei der Wasseraufbereitung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

- Thurman, E. M. (1985): Organic Geochemistry of Natural Waters. Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Frimmel, F. H., Abbt-Braun, G. et al. (Hrsg.) (2002): Refractory Organic Substances in the Environment. Wiley-VCH, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

M

5.107 Modul: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [M-CIWVT-104290]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|------|
| T-CIWVT-108830 | Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 4 LP | Kolb |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

Arbeitsaufwand

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

M**5.108 Modul: Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung [M-CIWVT-103074]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--|
| T-CIWVT-106108 | Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung | 4 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

- Die Studenten lernen und verstehen die Ähnlichkeit zwischen Impuls-, Energie- und Stofftransport.
- Die Studenten sind in der Lage aus der Anwendung der Analogie zwischen dem turbulenten und laminaren Transport die „turbulente“ Diffusion zu erklären und zu quantifizieren.
- Die Studenten können gemessene Feldverteilungen von Turbulenzgrößen beurteilen.
- Die Studenten können unterschiedliche Flammenstrukturen auf Grund der Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Wärmefreisetzung analysieren und erklären.

Voraussetzungen

Keine.

Inhalt

Charakterisierung der Turbulenz; Herleitung der Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie; Turbulenter Impuls-, Wärme- und Stofftransport; Herleitung der Bilanzgleichungen für die kinetische Energie der mittleren Strömung und der turbulenten Schwankungsbewegung; Herleitung der Bilanzgleichungen für die Enstrophie der mittleren Strömung und der turbulenten Schwankungsbewegung; Erläuterung der Energiekaskade; Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Wärmefreisetzung bei turbulenten Vormischflammen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 15

Prüfungsvorbereitung: 75

Literatur

Tennekes and Lumley, A first course in turbulence; N. Peters, Turbulent combustion; T. Poinso, D. Veynante, Theoretical and numerical combustion

M

5.109 Modul: Thermische Transportprozesse [M-CIWVT-104377]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|------|
| T-CIWVT-106034 | Thermische Transportprozesse | 6 LP | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden zur systematischen Beschreibung Thermischer Transportprozesse anwenden. Dazu verfügen sie über Kenntnisse zur Erstellung mathematischer Modelle und Gleichungssysteme für die Prozesssimulation. Ferner besitzen sie Fertigkeiten im Umgang mit numerischen Rechenwerkzeugen zur Lösung der erstellten und durchaus umfangreichen mathematischen Gleichungssysteme. Schließlich können die Studierenden diese Methoden auf für sie neue Prozesse und Ingenieur-Fragestellungen übertragen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der Prozesssimulation mit Bezug zu Thermischen Trennverfahren. Vertiefte Wärme- und Stoffübertragung (Sieden, Kondensieren, Mehrkomponenten-Stofftransport)

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Umfangreiches Skript zum Download
- diverse Literatur-Empfehlungen zum Selbststudium

M

5.110 Modul: Thermische Trennverfahren II [M-CIWVT-104365]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|------|
| T-CIWVT-108926 | Thermische Trennverfahren II | 6 LP | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Erarbeitung eines tiefen Prozessverständnisses am Beispiel der Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen. Fähigkeit zur Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell und zur Lösung dieses Modells. Verständnis der fluiddynamischen Vorgänge in Kolonnen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse am Beispiel der Rektifikation eines mehrkomponentigen Gemischs: Phasengleichgewicht, Fugazitätskoeffizient, Aktivitätskoeffizienten-Modelle; Flash-Rechnung; Gleichungssystem für die Simulation der kontinuierlichen Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen; Lösung des Gleichungssystems für ein 3-komponentiges System nach der Methode von Thiele und Gaddes; Kennenlernen weiterer Lösungsmethoden; Grundlagen der fluiddynamischen Auslegung einer von Boden- und Füllkörperkolonnen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Gmehling, J.; Kolbe, B.; Kleiber, M.; Rarey, J. R. Chemical thermodynamics; Wiley-VCH, 2012
- Schlünder, E.-U.; Thurner, F. Destillation, Absorption, Extraktion; Lehrbuch Chemie + Technik; Vieweg, 1995
- Stephan, P.; Mayinger, F.; Schaber, K.; Stephan, K. Thermodynamik. Band 2, 15th ed.; Springer, 2010
- VDI-GVC, Ed. VDI-Wärmeatlas, 11., bearb. und erw. Aufl.; VDI-Buch; Springer Vieweg; Berlin, 2013

M

5.111 Modul: Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme [M-CIWVT-104363]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|------|
| T-CIWVT-108924 | Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme | 6 LP | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Entstehung, das Wachstum und das Verhalten von Partikeln und Partikelsystemen. Sie können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Messmethoden, um diese zu charakterisieren

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Thermodynamik der Grenzflächen; Spontane Phasenübergänge; Metastabile Phasen; Homogene und heterogene Keimbildung; Wachstum disperser Phasen; Erzeugung von Nanopartikeln in der Gasphase, Agglomerationsdynamik und Strukturbildung, Stabilisierung von Nanopartikeln

Empfehlungen

Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Chemische Thermodynamik (Thermodynamik III)

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Friedlander, S.K.F.: Smoke, Dust and Haze – Fundamentals of Aerosol Dynamics, (2nd Ed.) Oxford Univ. Press, New York Oxford 2000
- Debenedetti, P.G. : Metastable Liquids - Concepts and Principles, Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey 1996

M

5.112 Modul: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [M-CIWVT-104360]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|------|
| T-CIWVT-108921 | Thermodynamik der Phasengleichgewichte | 6 LP | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Unterschiede zwischen idealen Gasen und stark realen (fluiden) Mehrkomponentensystemen. Sie können Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten erläutern und die Zusammenhänge zwischen Temperatur, Druck und Zusammensetzung in den verschiedenen Phase bzw. Verteilungskoeffizienten erklären.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, chemischen Potential, partielle molare Größen, Mischungs- und Exzessgrößen, Zustandsgleichungen, reine Gase und Gasgemische, Berechnung von Fugazitäten und -koeffizienten, reine Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemische, Berechnung von Fugazitäten und Aktivitäten; Raoult'sches Gesetz, Henry'sches Gesetz, Berechnung binärer und ternärer Phasengleichgewichte, Phasengleichgewichte von Polymerlösungen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Ulrich K. Deiters and Thomas Kraska; 2012, „High-Pressure Fluid Phase Equilibria“, 1st Edition, Phenomenology and Computation, Elsevier, ISBN: 978-0-444-56347-7

John M. Prausnitz, Ruediger N. Lichtenthaler, Edmundo Gomes de Azevedo; 1999, „Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria“ (3rd Edition) ISBN: 0-13-977745-8

B. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell; 2001 „Properties of Gases and Liquids, 5th Ed.“, McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-011682-2

M

5.113 Modul: Thermodynamik III [M-CIWVT-103058]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-----------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-106033 | Thermodynamik III | 6 LP | Enders |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung von komplexen Mischphasen und von Gleichgewichten einschließlich Gleichgewichten mit chemischen Reaktionen. Sie sind in der Lage, geeignete Stoffmodelle auszuwählen und die Zustandsgrößen realer Mehrstoffsysteme zu berechnen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte realer Systeme, Zustandsgleichungen für reale Mischungen, Aktivitätskoeffizientenmodelle, Polymerlösungen, Proteinlösungen, Elektrolytlösungen.

Empfehlungen

Thermodynamik I und II

Arbeitsaufwand

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

Lehr- und Lernformen

22008 Thermodynamik III, 2V, 3 LP, Wahlpflicht
 22009 Übung zu Thermodynamik III, 1Ü, 2 LP, Wahlpflicht

Literatur

1. Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 2, 15. Auflage, Springer Verlag, 2010.
2. Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2008.
3. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulations, Wiley-VCG Verlag, 2012

M**5.114 Modul: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [M-CIWVT-104370]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik](#)
[Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 6 | Jedes 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 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

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.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Einführung und industrielle Anwendungen zur Trocknungstechnik; Trocknungsverfahren und Modellbildung; Modellierung der Wärme- Stoffübertragung bei der Trocknung; Bestimmung von Materialeigenschaften, Feuchteleitung, Sorption, Diffusion; Trocknungsverlaufskurve, Trocknungsabschnitte; Anwendung der Grundlagen auf die Trocknung dünner Schichten und poröser Stoffe; Prinzipien der Sprüh-, Wirbelschicht-, Mikrowellen-, Infrarot- und Gefriertrocknung.

Arbeitsaufwand

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

M

5.115 Modul: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [M-CIWVT-104362]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|------|
| T-CIWVT-108923 | Überkritische Fluide und deren Anwendungen | 6 LP | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die komplexen Eigenschaften überkritischer Fluidmischungen. Sie sind in der Lage den für den jeweiligen Anwendungsfall optimalen Partikelbildungsprozess auszuwählen, können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Analysemethoden, um diese zu charakterisieren.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, Darstellung thermodynamischer Eigenschaften, reine überkritische Fluide, binäre und ternäre Systeme inkl. Polymerlösungen, Überkritische Fluide als Lösungs-, Separations- und Reaktionsmedium, Herstellung von organischen, anorganischen metalloxidischen Nanopartikeln, Eigenschaften von Polymerlösungen, Wirtschaftliche Aspekte von Hochdruckprozessen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Prausnitz, J. M.; Gmehling, J.; VT-Hochschulkurs, 1979 und 1980, Brunner, G.; Gas Extraction, Steinkopff Darmstadt, Springer New York, 1994; McHugh, M. A.; Krukonis, V. J.; Supercritical Fluid Extraction, Butterworth-Heinemann, 1994; M. Türk, Particle Formation with Supercritical Fluids: Challenges and Limitations, 1st ed., Elsevier, Amsterdam **2014**. ISBN: 9780444594860

M

5.116 Modul: Vakuumtechnik [M-CIWVT-104478]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-------------------------------|------|-----|
| T-CIWVT-109154 | Vakuumtechnik | 6 LP | Day |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge in der Vakuumwissenschaft erläutern. Darauf aufbauend können Sie in komplexes Vakuumsystem richtig und spezifikationsgerecht auslegen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlegende Begriffe; Vakuumpumpen; Praktische Vakuumlimits; Ausgasung und deren Minimierung; Sauberkeitsanforderungen; Vakuuminstrumente, Totaldruckmessung; Restgasanalyse; Lecksuche; Vakuumströmung; Auslegung von Vakuumsystemen; Technische Spezifikationen, Qualität; Beispiele großer Vakuumsysteme; Industrielle Anwendungen in der Verfahrenstechnik.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Lehr- und Lernformen

22033 – Übung zu Vakuumtechnik

22034 – Vakuumtechnik

Literatur

K. Jousten (Ed.) - Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer, 2013.

M

5.117 Modul: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [M-CIWVT-103073]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|---------|
| T-CIWVT-106107 | Verarbeitung nanoskaliger Partikel | 6 LP | Nirschl |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung eines Verarbeitungsprozesses für die Herstellung und Verarbeitung von nanoskaligen Partikeln

Voraussetzungen

Keine

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 Simulationsmethoden.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M

5.118 Modul: Verbrennung und Umwelt [M-CIWVT-104295]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|--------|
| T-CIWVT-108835 | Verbrennung und Umwelt | 4 LP | Trimis |

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

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

M

5.119 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](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------|
| T-CIWVT-108873 | Verbrennungstechnisches Praktikum | 4 LP | Harth |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die Inhalte/ Versuche des Praktikums.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verbrennungstechnische Versuchsergebnisse auswerten und die Messmethoden kritisch beurteilen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Es werden Experimente zur Ermittlung der laminaren Flammengeschwindigkeit und des Stabilitätsbereiches von Brennersystemen, sowie auch zur Charakterisierung des Verbrennungsverlaufs durchgeführt. Bei der angewandten Messtechnik handelt es sich sowohl um konventionelle (Thermoelement, Abgassonden) als auch um optische Messtechnik.

Empfehlungen

Die Teilnahme an den Versuchen ist erforderlich, da Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

Anmerkungen

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (3-4 Experimente: Anzahl wird abhängig von der Komplexität der verwendeten Prüfstände festgelegt)
- Selbststudium, Erstellung der Versuchsprotokolle: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**5.120 Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [M-CIWVT-104420]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-----------|
| T-CIWVT-108995 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen | 6 LP | Karbstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Nahrungsfleisch und -fette, Margarine und Streichfette, Getreideerzeugnisse, Obst & Gemüse und Folgeprodukte, Zucker, Schokolade, Kaffee, Bier, Wein, Branntwein: Prozessketten & einzelne Verfahrensschritte: Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Vorlesungsfolien (KIT ILIAS Studierendenportal)

H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)

H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2

H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0

M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

M

5.121 Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [M-CIWVT-104421]

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

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

Besonderheiten zur Wahl

Wahlen in diesem Modul müssen vollständig erfolgen.

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|--|------|-----------|
| T-CIWVT-108996 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen | 4 LP | Karbstein |
| Wahlpflichtblock: Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum (1 Bestandteil) | | | |
| T-CIWVT-109128 | Einführung in die Sensorik mit Praktikum | 2 LP | Eckert |
| T-CIWVT-109129 | Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion | 2 LP | Karbstein |
| T-CIWVT-109130 | Praktikum Lebensmittelextrusion | 2 LP | Emin |
| T-CIWVT-109232 | Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum | 2 LP | |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
Wird nicht eines der Praktika "Einführung in die Sensorik mit Praktikum", "Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion" oder "Praktikum Extrusion" gewählt wird, muss das Praktikum vom Vertiefungsfachverantwortlichen vorab genehmigt werden.
2. mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Die Studierenden haben Einblick in praktische Probleme bei der Lebensmittelherstellung oder Forschung in der Lebensmittelverfahrenstechnik bekommen. Sie mussten an einem Beispiel theoretisches Wissen an einem realen Problem anwenden.

Voraussetzungen

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die mündliche Prüfung.

Inhalt

Vorlesung: Verfahren und Prozessketten zur Herstellung der wichtigsten Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen: Grundlagen der Verfahren, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung.

Praktikum kann frei gewählt werden; Möglichkeiten:

- a) Einführung in die Sensorik mit Praktikum (KIT-Veranstaltung)
- b) Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion (KIT-Veranstaltung)
- c) Praktikum Extrusion (KIT-Veranstaltung)
- d) Forschungspraktikum auf einem Thema der Lebensmittelverfahrenstechnik (am KIT oder extern)
- e) Praktikum in einem lebensmittelproduzierenden Unternehmen (weltweit)

Literatur

Vorlesungsfolien (KIT ILIAS Studierendenportal)

H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)

H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2

H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0

M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

M**5.122 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 / Technische Biologie Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe |

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|---------------|
| T-CIWVT-108997 | Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe | 6 LP | Dahmen, Sauer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- den technischen Hintergrund zu wichtigen Bestandteilen von Prozessketten zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu verstehen und zu bewerten,
- die Fähigkeit für die Entwicklung von Prozessketten von der Pflanzenproduktion über die Umwandlungsverfahren bis zur Produktgestaltung aufzubauen,
- das gelernte Wissen zur Entwicklung geschlossener Prozessketten zur nachhaltigen Herstellung von Produkten (z.B. Plattform-chemikalien, Materialien) aus nachwachsenden Rohstoffen anzuwenden.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung zur Herstellung einer gemeinsamen Wissensbasis, u.a. Vorstellung der heute wichtigsten Nutzungspfade für Biomasse, Biomassepotenziale, zukünftige Nutzungsszenarien,
- wesentliche technische Grundlagen der Prozesse zur Verarbeitung von Biomasse. Der Fokus liegt dabei auf der Verwendung von Lignozellulose-Biomasse. Verfahren zur Vorbehandlung, zum Aufschluss, Abbau und zur Umwandlung der jeweiligen Fraktionen werden erlernt,
- Systematik und Analyse von Prozessketten mit nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel bereits etablierter Prozesse wie in Papier- oder Zuckermühlen. Erweiterung der Konzepte auf mögliche, zukünftige Bioraffinerien,
- In der Übung wird parallel zur Vorlesung das gelernte in die beispielhafte Entwicklung einer Bioraffinerie umgesetzt. Das Ergebnis wird in Form eines Seminarvortrags präsentiert.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Vorbereitung der Übungen: 30

Vorbereitung der Übungspräsentation: 30

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**5.123 Modul: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [M-CIWVT-104389]****Verantwortung:** Jürgen Dahlhaus**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [Technisches Ergänzungsfach](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|----------|
| T-CIWVT-108961 | Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie | 2 LP | Dahlhaus |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

Modulnote ist die Note des schriftlichen Tests.

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen praxisnahen Einblick in die Erfordernisse und Vorgehensweisen bei der Prozessgestaltung in der Chemischen Industrie gewonnen. Sie sind in der Lage, einfache Zusammenhänge und Fragestellungen mit industriellem Kontext zu verstehen und kompetent zu beurteilen und dabei ihr im Studium erlerntes Wissen an praktischen Beispielen zu spiegeln.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

In der Vorlesung werden anhand von Vorträgen, praktischen Beispielen, Übungen und Betriebsbesichtigungen die Erfordernisse an und die Vorgehensweise bei der Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie behandelt.

Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

Anmerkungen

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: ca. 30 h (3 x 10 h)

Literatur

Skript

M**5.124 Modul: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [M-CIWVT-104351]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|-------|
| T-CIWVT-108910 | Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration | 4 LP | Nagel |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung ganzheitlicher Verfahren zur Produktgestaltung. Kenntnis der Aufgaben von Ingenieuren in Unternehmen der Prozessindustrie.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Vermittlung von Methoden und die Sensibilisierung für Randbedingungen zur Systematik der ingenieurwissenschaftlichen Verfahrensentwicklung. Vor dem Vordiplom und in den verfahrenstechnischen Grundlagenfächern wurde die Beschreibung/ Analyse separater physikalischer Vorgänge behandelt. Ihre Verknüpfung bei der Auswahl, Dimensionierung, Verschaltung und Optimierung geeigneter Apparate und Maschinen und deren Integration bei der verfahrenstechnischen Prozessentwicklung soll dargelegt und anhand verschiedenster Beispiele aus der Praxis untermauert werden.

Arbeitsaufwand

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

M

5.125 Modul: Wärmeübertrager [M-CIWVT-104371]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-108937 | Wärmeübertrager | 4 LP | Wetzel |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen wesentliche Berechnungsmethoden für die Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern und können diese selbständig auf ingenieurtechnische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können selbständig Entwurfsmethodiken für Wärmeübertrager einsetzen und die dafür benötigten Berechnungen von Wärmedurchgangskoeffizienten durchführen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Wärmeübertragertypen, log. Temperaturdifferenz, e-NTU-Methode, Zellenmethodik, Entwurf von Wärmeübertragern, Wärmeübergang in Rohren und Kanälen, Wärmeübergang in Ringspalten und bei Rohrbündeln, Kompaktwärmeübertrager, Mikrokanal-Wärmeübertrager.

Arbeitsaufwand

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

Literatur

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

M

5.126 Modul: Wärmeübertragung II [M-CIWVT-103051]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-------------------------------------|------|--------|
| T-CIWVT-106067 | Wärmeübertragung II | 6 LP | Wetzel |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
 Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Differentialgleichungen der Thermofluiddynamik herleiten und kennen mögliche Vereinfachungen bis hin zur instationären Wärmeleitung in ruhenden Medien. Die Studierenden kennen verschiedene analytische und numerische Lösungsmethoden für die instationäre Temperaturfeldgleichung in ruhenden Medien. Die dabei eingesetzten Lösungsmethoden können die Studierenden selbständig auf stationäre Wärmeleitungsprobleme wie die Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln anwenden.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Wärmeübertragung: Thermofluiddynamische Transportgleichungen, Instationäre Wärmeleitung; Thermische Randbedingungen; Analytische Methoden (Kombinations- und Separationsansatz, Laplace-Transformation); Numerische Methoden (Finite Differenzen- und Volumenverfahren); Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 40h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Von Böckh/Wetzel: „Wärmeübertragung“, Springer, 6. Auflage 2015

VDI-Wärmeatlas, Springer-VDI, 10. Auflage, 2011

M

5.127 Modul: Wasserbeurteilung [M-CIWVT-104301]

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)
[Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|-----------------------------------|------|------------|
| T-CIWVT-108841 | Wasserbeurteilung | 6 LP | Abbt-Braun |

Erfolgskontrolle(n)

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

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnelltest, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf-, Glührückstand, Hauptinhaltsstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie, Schwermetalle und organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung, Wasserspezifische summarische Kenngrößen, Radioaktivität, Mikrobiologie.

Anmerkungen

Ist nicht wählbar nach Ablegen des Profulfachs „Wasserqualität und Verfahrenstechnik“, Bachelor

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 65 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Harris, D. C. (2010): Quantitative Chemical Analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden J. C. et al. (2005): Water Treatment – Principles and Design, Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik P. (2010), Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (2011). Treatise on Water Science, Four-Volume Set, 1st Edition; Volume 3: Aquatic Chemistry and Biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

M

5.128 Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [M-CIWVT-104296]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------|
| T-CIWVT-108836 | Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien | 4 LP | Trimis |

Erfolgskontrolle(n)

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

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Brennstoffzellensysteme zu benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage anhand der thermodynamischen Grundlagen verschiedene Brennstoffzellensysteme zu beurteilen.
- Die Studierenden können chemische und verfahrenstechnische Grundlagen von Brennstoffzellensystemen wiedergeben und darauf basierend Bedingungen für deren Einsatz benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Wasserstofferzeugung zu benennen und zu beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage spezifische Problemfelder der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie aufzuzeigen und zu beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- Einführung und thermodynamische Grundlagen
- PEM-Brennstoffzellen
- Schmelzkarbonat Brennstoffzellen (MCFC)
- Festoxidbrennstoffzellen (SOFC)
- Brennstoffzellen für flüssige und feste Brennstoffe
- Wasserstoff als Energieträger
- Wasserstofferzeugung
- Elektrolyse
- Dampfreformierung
- Partielle Oxidation
- Reformierverfahren für flüssige Brennstoffe
- Konvertierung/Reinigung von Kohlenmonoxid; Entschwefelung
- Brennstoffzellensysteme: Peripheriekomponenten und Integration.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Ledjeff-Hey, K.; Mahlendorf, F.; Roes, J.: Brennstoffzellen; Entwicklung, Technologie, Anwendung. C. F. Müller Verlag GmbH, Heidelberg 2001; ISBN 3-7880-7629-1
- Na, Woon Ki: Fuel cells : modeling, control, and applications. CRC Press; Boca Raton u.a. 2010, ISBN 978-1-4200-7161-0
- Vielstich, W.; Lamm, A.; Gasteiger, H.A.: Handbook of Fuel Cells – Fundamentals, Technology and Applications. J. Wiley & Sons, Chichester UK, 2003, ISBN 0-471-49926-9
- Shekhawat, Spivey, Berry: Fuel cells: technologies for fuel processing. Elsevier, Amsterdam, 2011; ISBN 978-0-444-53563-4
- Hoogers, G (editor): Fuel Cell Technology Handbook. CRC Press, Boca Raton, London; 2003; ISBN: 0-8493-0877-1
- U.S. Department of Energy: Fuel Cell Handbook. 7th edition 2004. <http://www.netl.doe.gov/File%20Library/research/coal/energy%20systems/fuel%20cells/FCHandbook7.pdf>

M

5.129 Modul: Wastewater Treatment Technologies [M-BGU-104917]

Verantwortung: Dr.-Ing. Tobias Morck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Bestandteil von: [Vertiefungsfach I / Wassertechnologie](#) (EV ab 01.04.2019)
[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik](#) (EV ab 01.04.2019)

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|---|------|--------------|
| T-BGU-109265 | Term Paper 'International Sanitary Engineering' | 1 LP | Fuchs, Morck |
| T-BGU-109948 | Wastewater Treatment Technologies | 5 LP | Fuchs, Morck |

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-109265 mit einer unbenoteten Studeinleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
- Teilleistung T-BGU-109948 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-BGU-103399 - Process Engineering in Wastewater Treatment](#) darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt

Municipal Wastewater Treatment:Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

International Sanitary Engineering:Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- dezentrale versus zentrale Systeme
- Stoffstromtrennung
- Energiegewinnung aus Abwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Abfallwirtschaft

Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Anmerkungen

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten und ersetzt das Modul Process Engineering in Wastewater Treatment.

Arbeitsaufwand

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

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Anfertigung des Term paper 'International Sanitary Engineering' (Prüfungsvorleistung): 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Literatur

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien
 ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
 ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
 Sperling, M.; Chemicaro, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London
 Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

M

5.130 Modul: Water Technology [M-CIWVT-103407]

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|----------------------------------|------|------|
| T-CIWVT-106802 | Water Technology | 6 LP | Horn |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
 Dauer: 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserchemie hinsichtlich Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe vertraut und können deren Wechselwirkungen und Reaktionen in aquatischen Systemen erläutern. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Prozessen der Trinkwasseraufbereitung. Sie sind in der Lage Berechnungen durchzuführen, die Ergebnisse zu vergleichen und zu interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Voraussetzungen

keine

Inhalt

Wasserkreislauf, Nutzung, physikal.-chem. Eigenschaften, Wasser als Lösemittel, Härte des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Wasseraufbereitung (Siebung, Sedimentation, Flotation, Filtration, Flockung, Adsorption, Ionenaustausch, Gasaustausch, Entsäuerung, Enthärtung, Oxidation, Desinfektion); Anwendungsbeispiele, Berechnungen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h
 Vor-/Nachbereitung: 60 h
 Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

Crittenden et al., 2005. Water treatment, principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
 Jekel, M., Gimbel, R., Ließfeld, R., 2004. DVGW-Handbuch: Wasseraufbereitung-Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg, München.
 Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

M

5.131 Modul: Wirbelschichttechnik [M-CIWVT-104292]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme

| Leistungspunkte | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------|---------|
| 4 | 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.

Qualifikationsziele

Verständnis für Wirbelschichten, Design Berechnung und Auslegung von Wirbelschichten inkl. Gasverteiler, Vor- und Nachteile von Wirbelschichten und industrielle Anwendungen.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der Wirbelschicht, Erklärung von stationärer Wirbelschicht, zirkulierende Wirbelschicht und Zweibettwirbelschicht, Berechnung von Lockerungspunkt und Schwebegeschwindigkeit, Klassifikation von Partikeln, Design von Gasverteilerboden, theoretische Grundlagen von Blasenbildung in der Wirbelschicht, Wärmeübergang, Kaltmodelle und CFD Simulation zur Auslegung von Wirbelschichten, industrielle Beispiele von Wirbelschichten

Anmerkungen

Diese Vorlesung wird im WS 18/19 letztmalig im Wintersemester und ab dem SS19 im Sommersemester angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 40 Stunden

Literatur

- Fluidized Beds, Jesse Zhu, Bo Leckner, Yi Cheng, and John R. Grace, Chapter 5 in Multiphase Flow Handbook. Sep 2005, ISBN: 978-0-8493-1280-9, <https://doi.org/10.1201/9781420040470.ch5>
- Glicksman L.R., Hyre M., Woloshun K., "Simplified scaling relationships for fluidized beds" Powder Technology, 77, (1993)
- Werther, Fluidised-Bed Reactors, in Ullmanns Encyclopedia of industrial chemistry, http://dx.doi.org/10.1002/14356007.b04_239.pub2

M**5.132 Modul: Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten [M-CIWVT-104390]**

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

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

| Pflichtbestandteile | | | |
|---------------------|--|------|-------|
| T-CIWVT-108962 | Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten | 2 LP | Stapf |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verfahrenstechnische Fragestellungen in betriebswirtschaftliche Denkweisen übersetzen. Sie können die Methodik industrieller Entscheidungsfindung beschreiben und anwenden, sowie wesentliche Risiken und Einflussparameter auf Investitionsentscheidungen frühzeitig identifizieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Die Entscheidung eines Unternehmens über eine Investition in eine Produktionsanlage oder in Forschung und Entwicklung beruht auf betriebswirtschaftlichen Kriterien.

In diesem Kurs mit begleitenden Workshops werden die relevanten betriebswirtschaftlichen Grundlagen und die Methodik der Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten anhand von industrienahen Fallbeispielen vermittelt. Hauptinhalte sind: Kostenrechnung, Innovation und Märkte, Methoden der Investitionsbewertung, Investitionsentscheidungen.

Die Lehrveranstaltung ist in fünf aufeinander aufbauende Blöcke eingeteilt. Sie bestehen jeweils aus Präsentationen, Diskussionen, Gruppenarbeiten und Vertiefungsübungen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h (Blockvorlesung)
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

Literatur

Skript

6 Teilleistungen

T

6.1 Teilleistung: Angewandte Molekulare Thermodynamik [T-CIWVT-108922]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104361 - Angewandte Molekulare Thermodynamik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|------------------------|------|
| SS 2019 | 22019 | Angewandte Molekulare Thermodynamik | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.2 Teilleistung: Angewandte Verbrennungstechnik [T-CIWVT-108839]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104299 - Angewandte Verbrennungstechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------------------------|
| WS 18/19 | 22503 | Angewandte Verbrennungstechnik (Strömung, Mischung und Verbrennung) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Zarzalis |
| WS 18/19 | 22504 | Übung zu 22503 Angewandte Verbrennungstechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Zarzalis, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.3 Teilleistung: Ausgewählte Formulierungstechnologien [T-CIWVT-106037]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|------------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22209 | Hilfs- und Effektstoffe | 1 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |
| WS 18/19 | 22226 | Trocknen von Dispersionen | 1 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |
| WS 18/19 | 22229 | Emulgieren und Dispergieren | 1 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |
| WS 18/19 | 22246 | Extrusionstechnik | 1 SWS | Vorlesung (V) | Emin |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

keine

T

6.4 Teilleistung: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer [T-CIWVT-108840]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Nikolaos Zarzalis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104300 - Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-----|--------------------------|----------|
| WS 18/19 | 22527 | Design of a jet engine combustion chamber | SWS | Projekt / Seminar (PJ/S) | Zarzalis |

Erfolgskontrolle(n)

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

Projekt: Bewertet werden Mitarbeit und Präsentation sowie eine mündliche Abschlussprüfung im Umfang von max. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T

6.5 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 | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|------------------------|---------|
| WS 18/19 | 22145 | Auslegung von Mikroreaktoren | 4 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Pfeifer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.6 Teilleistung: Berufspraktikum [T-CIWVT-109276]

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

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 14 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.7 Teilleistung: Biobasierte Kunststoffe [T-CIWVT-109369]

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104570 - Biobasierte Kunststoffe](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------------------|
| WS 18/19 | 22414 | Biobasierte Kunststoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kindervater, Schmiedl |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.8 Teilleistung: Bioelektrochemie und Biosensoren [T-CIWVT-108807]

Verantwortung: Dr. Michael Wörner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104268 - Bioelektrochemie und Biosensoren](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22708 | Bioelektrochemie und Biosensoren | 2 SWS | Vorlesung (V) | Wörner |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.9 Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103441 - Biofilm Systems](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------|--------------------------------------|
| SS 2019 | 22617 | Biofilm Systems | 2 SWS | Vorlesung (V) | Horn, Gescher, Hille-Reichel, Wagner |

Erfolgskontrolle(n)

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

T**6.10 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: [M-MACH-100489 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 2141864 | BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin | 2 SWS | Vorlesung (V) | Guber |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T**6.11 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [T-MACH-100967]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik**Bestandteil von:** [M-MACH-100490 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|-------|
| SS 2019 | 2142883 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Guber |

Erfolgskontrolle(n)

Schrittliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T**6.12 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik**Bestandteil von:** [M-MACH-100491 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------|-------|
| SS 2019 | 2142879 | BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III | 2 SWS | Vorlesung (V) | Guber |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T

6.13 Teilleistung: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [T-CIWVT-108810]

Verantwortung: Dr. Michael Wörner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104272 - Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22716 | Biomimetik und Biokonjugation | 2 SWS | Vorlesung (V) | Wörner |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.14 Teilleistung: Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren [T-CIWVT-106029]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
6

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-------------------|
| WS 18/19 | 22705 | Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren | 3 SWS | Vorlesung (V) | Hubbuch, Franzreb |
| WS 18/19 | 22706 | Übung zu Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren | 1 SWS | Übung (Ü) | Hubbuch, Franzreb |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

keine

T

6.15 Teilleistung: Bioprozessentwicklung [T-CIWVT-108902]

Verantwortung: Michael-Helmut Kopf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104347 - Bioprozessentwicklung](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---------------------------------------|-------|---------------|------|
| WS 18/19 | 22933 | Bioprozessentwicklung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kopf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.16 Teilleistung: Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-106030]

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Syldatk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Jedes Sommersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------------|
| SS 2019 | 22409 | Übung zu 22410 Biologische Stoffproduktion/ Industrielle Biotechnologie | 2 SWS | Übung (Ü) | Ochsenreither |
| SS 2019 | 22410 | Biologische Stoffproduktion/ Industrielle Biotechnologie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Ochsenreither |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

Teilnahme am Seminar.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-108492 - Seminar Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

Kenntnisse in Biochemie, Genetik, Zellbiologie und Mikrobiologie.

T

6.17 Teilleistung: Brennstofftechnik [T-CIWVT-108829]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104289 - Brennstofftechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------------------|
| WS 18/19 | 22305 | Grundlagen der Brennstofftechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kolb |
| WS 18/19 | 22306 | Übungen zu 22305 Grundlagen der Brennstofftechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | und Mitarbeiter, Kolb |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.18 Teilleistung: Chemische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-108817]

Verantwortung: Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104281 - Chemische Verfahrenstechnik II](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|----------------------|
| WS 18/19 | 22122 | Chemische Verfahrenstechnik II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.19 Teilleistung: Chem-Plant [T-CIWVT-109127]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104461 - Chem-Plant](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 4 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

Anmerkungen

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

T

6.20 Teilleistung: Cryogenic Engineering [T-CIWVT-108915]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104356 - Cryogenic Engineering](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|----------|
| WS 18/19 | 22053 | Cryogenic Engineering | 2 SWS | Vorlesung (V) | Grohmann |
| WS 18/19 | 22054 | Cryogenic Engineering - Exercises | 1 SWS | Übung (Ü) | Grohmann |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.21 Teilleistung: Datenanalyse und Statistik [T-CIWVT-108900]

Verantwortung: Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104345 - Datenanalyse und Statistik](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22943 | Datenanalyse und Statistik MVM | 2 SWS | Vorlesung (V) | Guthausen |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T**6.22 Teilleistung: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [T-CIWVT-108882]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104327 - Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------|
| SS 2019 | 22927 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.23 Teilleistung: Einführung in die Agglomerationstechnik [T-CIWVT-108896]

Verantwortung: Dr.-Ing. Harald Anlauf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104341 - Einführung in die Agglomerationstechnik](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22935 | Einführung in die Agglomerationstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Anlauf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.24 Teilleistung: Einführung in die Sensorik mit Praktikum [T-CIWVT-109128]**Verantwortung:** Franz Eckert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|-------|---------------|------|
| SS 2019 | 6630 | Einführung in die Sensorik mit Übungen für Studierende der Lebensmittelchemie und des Chemieingenieurwesens | 1 SWS | Vorlesung (V) | N.N. |

Voraussetzungen

Keine

T

6.25 Teilleistung: Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106149]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|-----------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung schriftlich | 0 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------------------|
| WS 18/19 | 22301 | Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kolb, Bajohr |
| WS 18/19 | 22311 | Praktikum Prozess- und Anlagentechnik | 1 SWS | Praktikum (P) | Kolb, und Mitarbeiter |

Voraussetzungen
keine

T

6.26 Teilleistung: Energie und Umwelt [T-CIWVT-109089]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
 Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104453 - Energie und Umwelt](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22516 | Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kolb |
| SS 2019 | 22507 | Verbrennung und Umwelt | 2 SWS | Vorlesung (V) | Trimis |

Voraussetzungen

Keine

T

6.27 Teilleistung: Energietechnik [T-CIWVT-108833]

Verantwortung: Prof. Dr. Horst Büchner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104293 - Energietechnik](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|----------------------------------|-------|---------------|---------|
| WS 18/19 | 22511 | Energietechnik I | 2 SWS | Vorlesung (V) | Büchner |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

6.28 Teilleistung: Energieträger aus Biomasse [T-CIWVT-108828]

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104288 - Energieträger aus Biomasse](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------------------------|
| WS 18/19 | 22320 | Energieträger aus Biomasse | 2 SWS | Vorlesung (V) | Bajohr |
| WS 18/19 | 22321 | Übung zu Energieträger aus Biomasse (22320) | 1 SWS | Übung (Ü) | Bajohr, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.29 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [T-CIWVT-108960]

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104388 - Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--|
| SS 2019 | 22234 | Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels | 3 SWS | Projekt (PRO) | Karbstein, van der Schaaf, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

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

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

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

T**6.30 Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]**

Verantwortung: Andreas Tiehm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104320 - Environmental Biotechnology](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 22614 | Environmental Biotechnology | 2 SWS | Vorlesung (V) | Tiehm |

T 6.31 Teilleistung: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [T-CIWVT-108792]

Verantwortung: PD Dr. Karlis Briviba
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104255 - Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|---------|
| WS 18/19 | 22225 | Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Briviba |

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

Voraussetzungen
 Keine

T

6.32 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: [M-MACH-102702 - Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|----------|
| SS 2019 | 2106008 | Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme | 2 SWS | Vorlesung (V) | Pylatiuk |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

T**6.33 Teilleistung: Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply [T-CIWVT-106820]**

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103413 - Membrane Technologies and Excursions](#)

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Studienleistung | Leistungspunkte 0 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

T

6.34 Teilleistung: Fest Flüssig Trennung [T-CIWVT-108897]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Harald Anlauf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104342 - Fest Flüssig Trennung](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22987 | Mechanische Separationstechnik | 3 SWS | Vorlesung (V) | Anlauf |
| WS 18/19 | 22988 | Übung zu 22987 Mechanische Separationstechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Anlauf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T**6.35 Teilleistung: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [T-CIWVT-108805]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104266 - Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------|
| SS 2019 | 22712 | Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hubbuch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.36 Teilleistung: Formulierungsverfahren für Life Sciences [T-CIWVT-108985]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104402 - Formulierungsverfahren für Life Sciences](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22209 | Hilfs- und Effektstoffe | 1 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |
| WS 18/19 | 22226 | Trocknen von Dispersionen | 1 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |
| WS 18/19 | 22229 | Emulgieren und Dispergieren | 1 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |
| WS 18/19 | 22246 | Extrusionstechnik | 1 SWS | Vorlesung (V) | Emin |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.37 Teilleistung: Gas-Partikel-Messtechnik [T-CIWVT-108892]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104337 - Gas-Partikel-Messtechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------|
| WS 18/19 | 22917 | Gas-Partikel-Messtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Dittler |
| WS 18/19 | 22918 | Übungen in kleinen Gruppen zu 22917 | 1 SWS | Übung (Ü) | Dittler |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.38 Teilleistung: Gas-Partikel-Trennverfahren [T-CIWVT-108895]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Jörg Meyer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104340 - Gas-Partikel-Trennverfahren](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 22939 | Gas-Partikel- Trennverfahren | 2 SWS | Vorlesung (V) | Meyer |
| WS 18/19 | 22940 | Übungen zu 22939 Gas-Partikel- Trennverfahren | 1 SWS | Übung (Ü) | Meyer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.39 Teilleistung: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109088]**Verantwortung:** Ioannis Nicolaou**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104452 - Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|----------|
| WS 18/19 | 22948 | Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nicolaou |

Voraussetzungen

Keine

T**6.40 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

Turnus

Version
 1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22012 | Grenzflächenthermodynamik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Enders |
| SS 2019 | 22013 | Übungen zu 22012 Grenzflächenthermodynamik | 1 SWS | Übung (Ü) | Enders |

Voraussetzungen

Keine

T 6.41 Teilleistung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [T-MACH-102111]

Verantwortung: Dr. Günter Schell
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien
Bestandteil von: [M-CIWVT-104886 - Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 2193010 | Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schell |

Erfolgskontrolle(n)
 Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Voraussetzungen
 keine

T

6.42 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 | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 4 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.43 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: [M-MACH-102720 - Grundlagen der Medizin für Ingenieure](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|----------|
| WS 18/19 | 2105992 | Grundlagen der Medizin für Ingenieure | 2 SWS | Vorlesung (V) | Pylatiuk |

Erfolgskontrolle(n)
 Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen
 keine

T

6.44 Teilleistung: Grundlagen der Verbrennungstechnik [T-CIWVT-106104]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103069 - Grundlagen der Verbrennungstechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------------------------|
| WS 18/19 | 22501 | Grundlagen der Verbrennungstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Trimis |
| WS 18/19 | 22502 | Übungen zu 22501 Grundlagen der Verbrennungstechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Trimis, und Mitarbeiter |

Voraussetzungen

Keine

T**6.45 Teilleistung: Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung [T-CIWVT-108893]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104338 - Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|---------|
| SS 2019 | 22992 | Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Dittler |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.46 Teilleistung: Heterogene Katalyse II [T-CIWVT-108816]

Verantwortung: Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104280 - Heterogene Katalyse II](#)

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 6 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|----------------------|
| SS 2019 | 22134 | Heterogene Katalyse II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kraushaar-Czarnetzki |
| SS 2019 | 22135 | Repetitorium und Forum zu Heterogene Katalyse II | 1 SWS | Übung (Ü) | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.47 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|------------------------|
| SS 2019 | 22505 | Hochtemperaturverfahrenstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Stapf |
| SS 2019 | 22506 | Übung zu 22505 Hochtemperaturverfahrenstechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Stapf, und Mitarbeiter |

Voraussetzungen

Keine

T

6.48 Teilleistung: Industrielle Biokatalyse [T-CIWVT-108813]

Verantwortung: Dr. Jens Rudat
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104275 - Industrielle Biokatalyse](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 22411 | Industrielle Biokatalyse | 2 SWS | Vorlesung (V) | Rudat |
| WS 18/19 | 22446 | Seminar zu Industrielle Biokatalyse (22411) | 1 SWS | Seminar (S) | Rudat |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

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

T

6.49 Teilleistung: Industrielle Genetik [T-CIWVT-108812]**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104274 - Industrielle Genetik](#)

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 6 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------|
| SS 2019 | 22412 | Methoden der industriellen Genetik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Neumann |
| SS 2019 | 22447 | Seminar zu Methoden der Industriellen Genetik (22412) | 1 SWS | Seminar (S) | Neumann |

Voraussetzungen

Keine

T

6.50 Teilleistung: Industrielle Kristallisation [T-CIWVT-108925]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104364 - Industrielle Kristallisation](#)

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 6 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|------|
| SS 2019 | 22814 | Industrielle Kristallisation | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kind |
| SS 2019 | 22815 | Übung zu 22814 Industrielle Kristallisation | 1 SWS | Übung (Ü) | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**6.51 Teilleistung: Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-108802]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104264 - Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------------------------|
| SS 2019 | 22710 | Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hubbuch |
| SS 2019 | 22717 | Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Franzreb, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.52 Teilleistung: Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte [T-CIWVT-108806]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104267 - Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------|
| SS 2019 | 22710 | Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hubbuch |
| SS 2019 | 22712 | Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hubbuch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.53 Teilleistung: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [T-CIWVT-108980]

Verantwortung: Dr. Claudius Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104397 - Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|-----------|----------------|
| WS 18/19 | 22328 | Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie | 2 SWS | Block (B) | Sauer, Neumann |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.54 Teilleistung: Instrumentelle Analytik [T-CIWVT-106837]

Verantwortung: Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104560 - Instrumentelle Analytik](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------|
| SS 2019 | 22942 | Instrumentelle Analytik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Guthausen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
 Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

Voraussetzungen

Keine

T

6.55 Teilleistung: Integrierte Bioprozesse [T-CIWVT-106031]

Verantwortung: Prof. Dr. Clemens Posten
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104386 - Integrierte Bioprozesse](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Version
 1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22946 | Integrierte Bioprozesse | 4 SWS | Vorlesung (V) | Posten |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

keine

T**6.56 Teilleistung: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [T-CIWVT-108914]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104354 - Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------------------------|
| SS 2019 | 22014 | Kältetechnik B | 2 SWS | Vorlesung (V) | Grohmann |
| SS 2019 | 22015 | Übungen zu 22014 Kältetechnik B | 1 SWS | Übung (Ü) | Grohmann, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.57 Teilleistung: Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109087]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104451 - Katalytische Mikroreaktoren](#)
[M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-------------------------------------|
| SS 2019 | 22136 | Katalytische Mikroreaktoren | 2 SWS | Vorlesung (V) | Pfeifer |
| SS 2019 | 22137 | Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren | 1 SWS | Praktikum (P) | Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.58 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](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22345 | Katalytische Verfahren der Gastechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Bajohr |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.59 Teilleistung: Kinetik und Katalyse [T-CIWVT-106032]

Verantwortung: Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------------------------------------|
| SS 2019 | 22119 | Kinetik und Katalyse | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kraushaar-Czarnetzki |
| SS 2019 | 22120 | Übung zu Kinetik und Katalyse (22119) | 1 SWS | Übung (Ü) | Kraushaar-Czarnetzki, und Mitarbeiter |
| SS 2019 | 22121 | Repetitorium zur Klausur Kinetik und Katalyse | 2 SWS | Übung (Ü) | Kraushaar-Czarnetzki, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T

6.60 Teilleistung: Kommerzielle Biotechnologie [T-CIWVT-108811]

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104273 - Kommerzielle Biotechnologie](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--|
| SS 2019 | 22413 | Kommerzielle Biotechnologie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kindervater, Otto, Mühlenbeck, Ulrich, Witter, Lehmann |

Erfolgskontrolle(n)

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

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

Voraussetzungen

Keine

T**6.61 Teilleistung: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108883]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernhard Hochstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104328 - Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22962 | Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.62 Teilleistung: Lebensmittelkunde und -funktionalität [T-CIWVT-108801]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Watzl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104263 - Lebensmittelkunde und -funktionalität](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 22207 | Lebensmittelkunde und -funktionalität | 2 SWS | Vorlesung (V) | Watzl |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.63 Teilleistung: Masterarbeit [T-CIWVT-109275]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Prof. Dr. Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104526 - Modul Masterarbeit](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------|-----------------|----------------|---------|
| Abschlussarbeit | 30 | Jedes Semester | 2 |

Voraussetzungen

SPO § 14 (1)

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Abschlussarbeit

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit 6 Monate

Maximale Verlängerungsfrist 4 Wochen

Korrekturfrist 8 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

T

6.64 Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher [T-CIWVT-108913]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Tübke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104353 - Materialien für elektrochemische Speicher](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 22990 | Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler | 2 SWS | Vorlesung (V) | Tübke |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.65 Teilleistung: Membrane Technologies and Excursions [T-CIWVT-106819]

Verantwortung: Dr. Gudrun Abbt-Braun
 Prof. Dr. Harald Horn
 Dr.-Ing. Florencia Saravia

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-103413 - Membrane Technologies and Excursions](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|---------------|
| SS 2019 | 22605 | Membrane Technologies in Water Treatment | 2 SWS | Vorlesung (V) | Horn, Saravia |

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-106820 - Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

6.66 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**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Turnus**
Jedes Sommersemester**Version**
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22126 | Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Müller |
| SS 2019 | 22127 | Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik | 1 SWS | Praktikum (P) | Müller |

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: Messtechnik in der Thermofluiddynamik [T-CIWVT-108837]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104297 - Messtechnik in der Thermofluiddynamik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22509 | Messtechnik in der Thermofluiddynamik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Trimis |
| WS 18/19 | 22510 | Übung zu 22509 Messtechnik in der Thermofluiddynamik | 1 SWS | Übung (Ü) | Trimis |

Voraussetzungen

Keine

T

6.68 Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Norbert Burkard
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

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

Bestandteil von: [M-MACH-102718 - Produktentstehung - Entwicklungsmethodik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|-------------------|
| SS 2019 | 2146176 | Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung | 3 SWS | Vorlesung (V) | Albers, Spadinger |

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

T**6.69 Teilleistung: Microbiology for Engineers [T-CIWVT-106834]**

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schwartz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104319 - Microbiology for Engineers](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|----------|
| SS 2019 | 22633 | Microbiology for Engineers | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schwartz |

T

6.70 Teilleistung: Mikrofluidik [T-CIWVT-108909]

Verantwortung: Gero Lenewit
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104350 - Mikrofluidik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------|
| WS 18/19 | 22964 | Mikrofluidik - Grundlagen und Anwendungen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Lenewit |
| WS 18/19 | 22971 | Fallstudien zur Mikrofluidik (Praktikum zu 22964) | 1 SWS | Praktikum (P) | Lenewit |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.71 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 Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 2 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------------|
| SS 2019 | 22968 | Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie | 1 SWS | Vorlesung (V) | Oelschlaeger |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Voraussetzungen

Keine

T**6.72 Teilleistung: Mischen und Rühren [T-CIWVT-108899]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Harald Anlauf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104344 - Mischen und Rühren](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|------------------------------------|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22967 | Mischen und Rühren | 2 SWS | Vorlesung (V) | Anlauf |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T**6.73 Teilleistung: Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung [T-CIWVT-108959]****Verantwortung:** Marc Regier**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104387 - Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22218 | Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Regier |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15-20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

T

6.74 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 | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------|
| SS 2019 | 22936 | Nanopartikel Struktur und Funktion | 2 SWS | Vorlesung (V) | Meyer |
| SS 2019 | 22937 | Übungen zu 22936 Nanopartikel Struktur und Funktion | 1 SWS | Übung (Ü) | Meyer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.75 Teilleistung: NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-108984]

Verantwortung: Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-----|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22954 | NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT) | SWS | Vorlesung (V) | Guthausen |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

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

Voraussetzungen

Praktikum muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-109144 - Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**6.76 Teilleistung: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [T-MATH-105902]**

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: [M-MATH-102932 - Numerische Methoden in der Strömungsmechanik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
4

Version
1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|---------|
| SS 2019 | 0161600 | Numerical Methods in Fluidmechanics | 2 SWS | Vorlesung (V) | Dörfler |
| SS 2019 | 0161610 | Tutorial for 0161600 | 1 SWS | Übung (Ü) | Dörfler |

Voraussetzungen

Keine

T

6.77 Teilleistung: Numerische Strömungssimulation [T-CIWVT-106035]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|------------------------|--------------------------|
| WS 18/19 | 22958 | Numerische Strömungssimulation für VT und CIW | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Nirschl, und Mitarbeiter |
| WS 18/19 | 22959 | Übungen zu 22958 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen) | 1 SWS | Übung (Ü) | Nirschl, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T

6.78 Teilleistung: Partikeltechnik Klausur [T-CIWVT-106028]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Version
 1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------------------------|
| SS 2019 | 22975 | Partikeltechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Dittler |
| SS 2019 | 22976 | Übungen in kleinen Gruppen zu 22975 Partikeltechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Dittler, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

keine

T

6.79 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.80 Teilleistung: Physikalische Chemie (Klausur) [T-CHEMBIO-109178]**Verantwortung:** Dr. Detlef Nattland**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|-------|---------------|--------------------------------------|
| WS 18/19 | 5209 | Physikalische Chemie für Chemieingenieure | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nattland |
| WS 18/19 | 5210 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure | 1 SWS | Übung (Ü) | Nattland |
| WS 18/19 | 5239 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master) | 2 SWS | Praktikum (P) | Nattland, Die Dozenten des Instituts |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Das Praktikum muss bestanden sein.

T

6.81 Teilleistung: Physikalische Chemie (Praktikum) [T-CHEMBIO-109179]

Verantwortung: Dr. Detlef Nattland
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: [M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 2 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|------|---|-------|---------------|--------------------------------------|
| WS 18/19 | 5209 | Physikalische Chemie für Chemieingenieure | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nattland |
| WS 18/19 | 5210 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure | 1 SWS | Übung (Ü) | Nattland |
| WS 18/19 | 5239 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master) | 2 SWS | Praktikum (P) | Nattland, Die Dozenten des Instituts |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**6.82 Teilleistung: Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum [T-CIWVT-109232]****Einrichtung:** Universität gesamt**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 2 | Jedes Semester | 1 |

Voraussetzungen

keine

T

6.83 Teilleistung: Praktikum Lebensmittelextrusion [T-CIWVT-109130]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Azad Emin**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 2 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|----------------------------------|
| WS 18/19 | 22246 | Extrusionstechnik | 1 SWS | Vorlesung (V) | Emin |
| WS 18/19 | 22247 | Praktikum zu 22246 Extrusionstechnik | 1 SWS | Praktikum (P) | Emin |
| WS 18/19 | 22248 | Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion | 3 SWS | Block (B) | Karbstein, Emin, und Mitarbeiter |
| WS 18/19 | 6630 | Einführung in die Sensorik mit Übungen | 1 SWS | Vorlesung (V) | Eckert |

Voraussetzungen

Keine

T**6.84 Teilleistung: Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109181]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Steffen Peter Müller**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|------------------|--------|
| SS 2019 | 22126 | Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Müller |
| SS 2019 | 22127 | Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik | 1 SWS | Praktikum (P) | Müller |
| SS 2019 | 22129 | Kolloquium zu Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik | SWS | Kolloquium (KOL) | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

6.85 Teilleistung: Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106148]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 0 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------------------|
| WS 18/19 | 22311 | Praktikum Prozess- und Anlagentechnik | 1 SWS | Praktikum (P) | Kolb, und Mitarbeiter |

Voraussetzungen

Eingangsklausur Praktikum

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-106149 - Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

6.86 Teilleistung: Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung [T-CIWVT-109090]

- Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun
Dr. Andrea Hille-Reichel
Prof. Dr. Harald Horn
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [M-CIWVT-104454 - Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 4 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--|
| SS 2019 | 22664 | Practical Course in Water Technology | 2 SWS | Praktikum (P) | Horn, Abbt-Braun, Hille-Reichel, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art in Form von benoteten Praktikumsprotokollen, einem benoteten Vortrag sowie einer mündlichen Teilprüfung, Dauer 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Die Teilprüfungsleistungen in Form der benoteten Praktikumsprotokolle und dem benoteten Vortrag müssen für die Zulassung zur mündlichen Teilprüfung bestanden sein.

T

6.87 Teilleistung: Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109182]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-------------------------------------|
| SS 2019 | 22137 | Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren | 1 SWS | Praktikum (P) | Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

6.88 Teilleistung: Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-109144]

Verantwortung: Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 2 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-----|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22954 | NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT) | SWS | Vorlesung (V) | Guthausen |

Voraussetzungen

Keine

T

6.89 Teilleistung: Process Engineering in Wastewater Treatment [T-BGU-106787]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Tobias Morck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften**Bestandteil von:** [M-BGU-103399 - Process Engineering in Wastewater Treatment](#)

| | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich | Leistungspunkte 6 | Turnus Jedes Wintersemester | Version 1 |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|------------------------|--------------|
| WS 18/19 | 6223901 | Municipal Wastewater Treatment | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Morck |
| WS 18/19 | 6223902 | International Sanitary Engineering | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Fuchs, Morck |

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

interne Prüfungsvorleistung: Gruppenvortrag, ca. 20 min., und schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

keine

T**6.90 Teilleistung: Produktgestaltung II [T-CIWVT-108979]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104396 - Produktgestaltung II](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--------------------------------------|-------|---------------|------|
| WS 18/19 | 22833 | Produktgestaltung II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.91 Teilleistung: Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis [T-CIWVT-108797]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104258 - Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---|
| SS 2019 | 22215 | Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis | 2 SWS | Vorlesung (V) | Bröckel, Esper, Hirth, Karbstein, Kind, Müller, Nirschl, Sass, Türk |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 - 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

6.92 Teilleistung: Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele [T-CIWVT-108927]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein
Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104366 - Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---|
| WS 18/19 | 22833 | Produktgestaltung II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kind |
| SS 2019 | 22215 | Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis | 2 SWS | Vorlesung (V) | Bröckel, Esper, Hirth, Karbstein, Kind, Müller, Nirschl, Sass, Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.93 Teilleistung: Projektorientiertes Softwarepraktikum [T-MATH-105907]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [M-MATH-102938 - Projektorientiertes Softwarepraktikum](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Version |
|------------------------------|-----------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 4 | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|-------------------------|
| SS 2019 | 0161700 | Projektorientiertes Softwarepraktikum | 4 SWS | Praktikum (P) | Thäter, Krause, Klemens |

Voraussetzungen

Keine

T

6.94 Teilleistung: Prozess- und Anlagentechnik Klausur [T-CIWVT-106150]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|-------------------|-----------------------|
| WS 18/19 | 22301 | Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kolb, Bajohr |
| WS 18/19 | 22311 | Praktikum Prozess- und Anlagentechnik | 1 SWS | Praktikum (P) | Kolb, und Mitarbeiter |
| SS 2019 | 22302 | Prozess - und Anlagentechnik II - Prozesse | 3 SWS | Vorlesung (V) | Kolb, Bajohr |
| SS 2019 | 22313 | Übungsmöglichkeit zu Prozess- und Anlagentechnik I im SCC | SWS | Sonstige (sonst.) | Kolb, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik und Master Bioingenieurwesen 2016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Praktikums Prozess und Anlagentechnik sind Klausurrelevant. Die Klausurteilnahme wird erst nach erfolgreich bestandenem Praktikum empfohlen!

T

6.95 Teilleistung: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-106101]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Franzreb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103066 - Prozessmodellierung in der Aufarbeitung](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|---------------------------|
| SS 2019 | 22717 | Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Franzreb, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung

Voraussetzungen

Keine

T

6.96 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|------------------------|
| SS 2019 | 22310 | Raffinerietechnik - Flüssige Energieträger | 2 SWS | Vorlesung (V) | Rauch |
| SS 2019 | 22312 | Übung zu 22310 Raffinerietechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Rauch, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.97 Teilleistung: Reaktionskinetik [T-CIWVT-108821]

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104283 - Reaktionskinetik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22106 | Reaktionskinetik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Müller |
| WS 18/19 | 22107 | Übungen Reaktionskinetik | 1 SWS | Übung (Ü) | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.98 Teilleistung: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [T-CIWVT-108815]

Verantwortung: Prof. Dr. Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104277 - Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 10 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|----------------------|
| WS 18/19 | 22122 | Chemische Verfahrenstechnik II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kraushaar-Czarnetzki |
| WS 18/19 | 22123 | Übung und Repetitorium zu 22122 und 22125 | 2 SWS | Übung (Ü) | Kraushaar-Czarnetzki |
| WS 18/19 | 22125 | Heterogene Katalyse I | 1 SWS | Vorlesung (V) | Kraushaar-Czarnetzki |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.99 Teilleistung: Rheologie Disperser Systeme [T-CIWVT-108963]

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104391 - Rheologie Disperser Systeme](#)

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 2 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------------|
| SS 2019 | 22922 | Rheologie disperser Systeme | 1 SWS | Vorlesung (V) | Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

T**6.100 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 Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 4 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------------|
| SS 2019 | 22922 | Rheologie disperser Systeme | 1 SWS | Vorlesung (V) | Willenbacher |
| SS 2019 | 22968 | Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie | 1 SWS | Vorlesung (V) | Oelschlaeger |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.101 Teilleistung: Rheologie und Rheometrie [T-CIWVT-108881]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104326 - Rheologie und Rheometrie](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------|
| SS 2019 | 22949 | Rheometrie und Rheologie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.102 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [T-CIWVT-108891]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104336 - Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------------------------------|
| WS 18/19 | 22916 | Stabilität disperser Systeme | 2 SWS | Vorlesung (V) | Oelschlaeger, Willenbacher |
| SS 2019 | 22922 | Rheologie disperser Systeme | 1 SWS | Vorlesung (V) | Willenbacher |
| SS 2019 | 22968 | Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie | 1 SWS | Vorlesung (V) | Oelschlaeger |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.103 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [T-CIWVT-108890]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104335 - Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------------|
| SS 2019 | 22924 | Rheologie von Polymeren | 2 SWS | Vorlesung (V) | Willenbacher |
| SS 2019 | 22949 | Rheometrie und Rheologie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.104 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------------|
| SS 2019 | 22924 | Rheologie von Polymeren | 2 SWS | Vorlesung (V) | Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.105 Teilleistung: Seminar Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-108492]

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Syldatk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung | 0 | Jedes Sommersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO:

Vortrag im Rahmen des Seminars ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Voraussetzungen

keine

T**6.106 Teilleistung: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion [T-CIWVT-109129]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung anderer Art | 2 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|-----------|----------------------------------|
| WS 18/19 | 22248 | Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion | 3 SWS | Block (B) | Karbstein, Emin, und Mitarbeiter |

Voraussetzungen

Keine

T

6.107 Teilleistung: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [T-CIWVT-108912]

Verantwortung: Prof. Jürgen Schmidt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104352 - Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|---|-------|---------------|---------|
| SS 2019 | 2222308 | Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schmidt |

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

The examination is an oral examination with a duration of 30 minutes (section 4 subsection 2 number 2 SPO).

T

6.108 Teilleistung: Solare Prozesstechnik [T-CIWVT-108934]

Verantwortung: Dr. Martina Neises-von Puttkamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104368 - Solare Prozesstechnik](#)

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich | Leistungspunkte 6 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|----------------------|
| SS 2019 | 22848 | Solare Prozesstechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Neises-von Puttkamer |
| SS 2019 | 22849 | Übung zu 22848 Solare Prozesstechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Neises-von Puttkamer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.109 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse [T-CIWVT-108822]

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum](#)
[M-CIWVT-104489 - Sol-Gel-Prozesse](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|----------------------------------|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22110 | Sol-Gel Prozesse | 2 SWS | Vorlesung (V) | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.110 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse Praktikum [T-CIWVT-108823]

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Studienleistung praktisch | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22111 | Praktikum zu 22110 Sol-Gel-Prozesse | 1 SWS | Praktikum (P) | Müller |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

6.111 Teilleistung: Stabilität disperser Systeme [T-CIWVT-108885]

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104330 - Stabilität disperser Systeme](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-------------------------------|
| WS 18/19 | 22916 | Stabilität disperser Systeme | 2 SWS | Vorlesung (V) | Oelschlaeger, Willenbacher |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.112 Teilleistung: Statistische Thermodynamik [T-CIWVT-106098]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103059 - Statistische Thermodynamik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Version
 1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22010 | Statistische Thermodynamik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Enders |
| SS 2019 | 22011 | Übungen zu 22010 Statistische Thermodynamik | 1 SWS | Übung (Ü) | Danzer |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten

Voraussetzungen

Keine

T

6.113 Teilleistung: Stoffübertragung II [T-CIWVT-108935]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104369 - Stoffübertragung II](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------------------------|
| WS 18/19 | 22817 | Stoffübertragung II | 1 SWS | Vorlesung (V) | Schabel |
| WS 18/19 | 22818 | Übung zu 22817 Stoffübertragung II | 2 SWS | Übung (Ü) | Schabel, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**6.114 Teilleistung: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen
Feuerungssystemen [T-CIWVT-108834]****Verantwortung:** Prof. Dr. Horst Büchner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104294 - Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|-------------------------|---------|
| SS 2019 | 22515 | Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen | 2 SWS | Block-Vorlesung (BV) | Büchner |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

6.115 Teilleistung: Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108874]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104322 - Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 8 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22962 | Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hochstein |
| SS 2019 | 22927 | Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen | 2 SWS | Vorlesung (V) | Hochstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.116 Teilleistung: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [T-CIWVT-108842]**Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104302 - Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|------------|
| SS 2019 | 22615 | Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe | 1 SWS | Vorlesung (V) | Abbt-Braun |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.117 Teilleistung: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [T-CIWVT-108830]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kolb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104290 - Technical Systems for Thermal Waste Treatment](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|------|
| WS 18/19 | 22516 | Technical Systems for Thermal Waste Treatment | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kolb |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Die Exkursion ist ein prüfungsrelevantes Element der Vorlesung

T

6.118 Teilleistung: Term Paper 'International Sanitary Engineering' [T-BGU-109265]

Verantwortung: Dr.-Ing. Stephan Fuchs
Dr.-Ing. Tobias Morck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: [M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
1

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|---------|--|-------|------------------------|--------------|
| WS 18/19 | 6223902 | International Sanitary Engineering | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Fuchs, Morck |

Erfolgskontrolle(n)

Präsentation, ca. 15 min., Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

keine

T**6.119 Teilleistung: Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung [T-CIWVT-106108]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103074 - Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|----------|
| SS 2019 | 22514 | Theorie turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Zarzalıs |

Voraussetzungen

Keine

T

6.120 Teilleistung: Thermische Transportprozesse [T-CIWVT-106034]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 6 | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--|
| SS 2019 | 22824 | Thermische Transportprozesse (MA) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schabel, Wetzel |
| SS 2019 | 22825 | Übung zu 22824 Thermische Transportprozesse | 2 SWS | Übung (Ü) | Kind, Wetzel, Schabel, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik SPO 2016.

Voraussetzungen

keine

T

6.121 Teilleistung: Thermische Trennverfahren II [T-CIWVT-108926]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104365 - Thermische Trennverfahren II](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|------|
| WS 18/19 | 22812 | Thermische Trennverfahren II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Kind |
| WS 18/19 | 22813 | Übungen zu 22812 Thermische Trennverfahren II | 1 SWS | Übung (Ü) | Kind |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T**6.122 Teilleistung: Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme [T-CIWVT-108924]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104363 - Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|-----------|------|
| SS 2019 | 22022 | Partikel- und Thermodynamik disperser Systeme - Vorlesung und Übung | 3 SWS | Block (B) | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.123 Teilleistung: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [T-CIWVT-108921]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104360 - Thermodynamik der Phasengleichgewichte](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|------------------------|------|
| WS 18/19 | 22016 | Thermodynamik der Phasengleichgewichte | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.124 Teilleistung: Thermodynamik III [T-CIWVT-106033]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Version
 1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-------------------------|
| WS 18/19 | 22008 | Thermodynamik III | 2 SWS | Vorlesung (V) | Enders |
| WS 18/19 | 22009 | Übungen zu Thermodynamik III (22008) | 1 SWS | Übung (Ü) | Enders, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T

6.125 Teilleistung: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [T-CIWVT-108936]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104370 - Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------------------------|
| SS 2019 | 22811 | Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) | Schabel |
| SS 2019 | 22821 | Übung zu 22811 Trocknungstechnik | 1 SWS | Übung (Ü) | Schabel, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T

6.126 Teilleistung: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [T-CIWVT-108923]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Türk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104362 - Überkritische Fluide und deren Anwendungen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|------------------------|------|
| WS 18/19 | 22021 | Überkritische Fluide und deren Anwendungen | 3 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Türk |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.127 Teilleistung: Vakuumtechnik [T-CIWVT-109154]**Verantwortung:** Dr. Christian Day**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104478 - Vakuumtechnik](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|---------------|
| WS 18/19 | 22033 | Übung zu Vakuumtechnik (22034) | 1 SWS | Übung (Ü) | Day, Varoutis |
| WS 18/19 | 22034 | Vakuumtechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Day |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.128 Teilleistung: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [T-CIWVT-106107]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103073 - Verarbeitung nanoskaliger Partikel](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|---------|
| WS 18/19 | 22921 | Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikelsysteme | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nirschl |

Voraussetzungen

Keine

T

6.129 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22507 | Verbrennung und Umwelt | 2 SWS | Vorlesung (V) | Trimis |

Voraussetzungen

Keine

T

6.130 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 | Turnus Jedes Sommersemester | Version 1 |
|--|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|-------------------------|
| SS 2019 | 22542 | Verbrennungstechnisches Praktikum | 3 SWS | Praktikum (P) | Zarzalís, Trimis, Harth |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

T**6.131 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [T-CIWVT-108995]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104420 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------|
| WS 18/19 | 22210 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (ehem. LVT) | 3 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.132 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [T-CIWVT-108996]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Heike Karbstein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104421 - Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------|
| SS 2019 | 22210 | Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (ehem. LVT) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Karbstein |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Das Praktikum muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es muss eine von 4 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-109128 - Einführung in die Sensorik mit Praktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CIWVT-109129 - Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-CIWVT-109130 - Praktikum Lebensmittelextrusion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-CIWVT-109232 - Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

6.133 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [T-CIWVT-108997]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicolaus Dahmen
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104422 - Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|------------------------|---------------|
| WS 18/19 | 22323 | Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe | 2 SWS | Vorlesung (V) | Dahmen |
| SS 2019 | 22323 | Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe | 2 SWS | Vorlesung / Übung (VÜ) | Dahmen, Sauer |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.134 Teilleistung: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [T-CIWVT-108961]

Verantwortung: Jürgen Dahlhaus

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [M-CIWVT-104389 - Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 2 | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|-----------|---------|
| SS 2019 | 22820 | Verfahrensentwicklung in der chemischen Industrie (BASF AG Ludwigshafen, 3-tägig s. Aushang) | 2 SWS | Block (B) | Dalhaus |

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

Anmerkungen

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

T**6.135 Teilleistung: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [T-CIWVT-108910]****Verantwortung:** Manfred Nagel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104351 - Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|-----------|-------|
| WS 18/19 | 22941 | Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (Blockvorlesung der Evonik Industries AG) | 2 SWS | Block (B) | Nagel |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.136 Teilleistung: Wärmeübertrager [T-CIWVT-108937]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104371 - Wärmeübertrager](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------|--------|
| WS 18/19 | 22807 | Wärmeübertrager | 2 SWS | Vorlesung (V) | Wetzel |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.137 Teilleistung: Wärmeübertragung II [T-CIWVT-106067]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-103051 - Wärmeübertragung II](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
 6

Version
 1

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|------------------|
| WS 18/19 | 22809 | Wärmeübertragung II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Wetzel, Dietrich |
| WS 18/19 | 22810 | Übungen zu Wärmeübertragung II | 1 SWS | Übung (Ü) | Wetzel, Dietrich |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

keine

T

6.138 Teilleistung: Wasserbeurteilung [T-CIWVT-108841]**Verantwortung:** Dr. Gudrun Abbt-Braun**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104301 - Wasserbeurteilung](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------------------------------|
| WS 18/19 | 22603 | Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung | 2 SWS | Vorlesung (V) | Abbt-Braun |
| WS 18/19 | 22604 | Übungen und Demonstration zu 22603 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung | 1 SWS | Übung (Ü) | Abbt-Braun, Horn, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T**6.139 Teilleistung: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [T-CIWVT-108836]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104296 - Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|---|-------|---------------|--------|
| SS 2019 | 22508 | Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien | 2 SWS | Vorlesung (V) | Trimis |

Voraussetzungen

Keine

T

6.140 Teilleistung: Wastewater Treatment Technologies [T-BGU-109948]

Verantwortung: Dr.-Ing. Stephan Fuchs
Dr.-Ing. Tobias Morck

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: [M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|------------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung schriftlich | 5 | Jedes Wintersemester | 1 |

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

Die Studienleistung Term paper 'International Sanitary Engineering' (T-BGU-109265) muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-BGU-109265 - Term Paper 'International Sanitary Engineering'](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

keine

T

6.141 Teilleistung: Water Technology [T-CIWVT-106802]**Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103407 - Water Technology](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|---------------|-----------------------|
| WS 18/19 | 22621 | Water Technology | 2 SWS | Vorlesung (V) | Horn |
| WS 18/19 | 22622 | Excercises to Water Technology | 1 SWS | Übung (Ü) | Horn, und Mitarbeiter |

T

6.142 Teilleistung: Wirbelschichttechnik [T-CIWVT-108832]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104292 - Wirbelschichttechnik](#)

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

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--------------------------------------|-------|---------------|-------|
| WS 18/19 | 22303 | Wirbelschichttechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Rauch |
| SS 2019 | 22303 | Wirbelschichttechnik | 2 SWS | Vorlesung (V) | Rauch |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

T

6.143 Teilleistung: Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten [T-CIWVT-108962]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [M-CIWVT-104390 - Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten](#)

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Turnus | Version |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Prüfungsleistung mündlich | 2 | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---------------------|-------|--|-------|-----------|------------------------|
| WS 18/19 | 22553 | Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten | 1 SWS | Block (B) | Stapf, und Mitarbeiter |

Erfolgskontrolle(n)

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

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.