

# Modulhandbuch Biologie Master 2014 (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2014

Sommersemester 2023

Stand 01.04.2023

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIE UND BIOWISSENSCHAFTEN



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Der Studiengang MED Biologie am KIT stellt sich vor</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Qualifikationsziele</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Studienplan Master Biologie</b> .....	<b>10</b>
<b>4. Ablauf des Masterstudiums</b> .....	<b>11</b>
<b>5. Beispielhafte Modulwahl zur Orientierung</b> .....	<b>12</b>
<b>6. Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>13</b>
6.1. Masterarbeit .....	13
6.2. Botanik .....	14
6.3. Zoologie .....	15
6.4. Mikrobiologie .....	16
6.5. Genetik .....	17
6.6. Molekularbiologie .....	17
6.7. Zellbiologie .....	20
6.8. Entwicklungsbiologie .....	21
6.9. Biotechnologie .....	21
6.10. Biophysik .....	22
6.11. Biochemie .....	22
6.12. Technische Biologie .....	22
6.13. Toxikologie .....	23
6.14. Taxonomie und Geoökologie .....	23
6.15. Integrative Biologie .....	23
6.16. Zusatzleistungen .....	23
<b>7. Module</b> .....	<b>23</b>
7.1. Allgemeine und Lebensmitteltoxikologie für Biologie-Studierende [M8202] - M-CHEMBIO-105674 .....	24
7.2. Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft - M-ZAK-106235 .....	25
7.3. Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung - M-ZAK-106099 .....	28
7.4. Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie [M8201] - M-CHEMBIO-105673 .....	31
7.5. Forschungsmodul: From Samples to Sequences [M4212] - M-CHEMBIO-105666 .....	32
7.6. Forschungsmodul: Productive Biofilms [M4210] - M-CHEMBIO-105599 .....	34
7.7. Forschungsmodul: Anatomie der Wirbeltiere [M5204] - M-CHEMBIO-100246 .....	36
7.8. Forschungsmodul: Bioinformatik [M4211] - M-CHEMBIO-106206 .....	39
7.9. Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik [M3206] - M-CHEMBIO-100267 .....	41
7.10. Forschungsmodul: Biotechnologie [M9203] - M-CIWVT-100305 .....	42
7.11. Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development [M7202] - M-CHEMBIO-105842 .....	44
7.12. Forschungsmodul: Epigenetik [M7201] - M-CHEMBIO-105669 .....	46
7.13. Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten [M4201] - M-CHEMBIO-100224 .....	48
7.14. Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie [M7201] - M-CHEMBIO-100269 .....	50
7.15. Forschungsmodul: Immunologie [M7203] - M-CHEMBIO-102766 .....	52
7.16. Forschungsmodul: Kryptogamen [M1203] - M-CHEMBIO-100193 .....	53
7.17. Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie [M6202] - M-CHEMBIO-100251 .....	55
7.18. Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik [M3208] - M-CHEMBIO-103095 .....	57
7.19. Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten [M4206] - M-CHEMBIO-100225 .....	59
7.20. Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken [M5206] - M-CHEMBIO-100248 .....	61
7.21. Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [M2207] - M-CHEMBIO-100200 .....	63
7.22. Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions [M2208] - M-CHEMBIO-100201 .....	65
7.23. Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle [M5208] - M-CHEMBIO-103530 .....	67
7.24. Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie [M6201] - M-CHEMBIO-100226 .....	69
7.25. Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie [M5207] - M-CHEMBIO-100249 .....	71
7.26. Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen [M6205] - M-CHEMBIO-103501 .....	74
7.27. Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics [M3209] - M-CHEMBIO-103298 .....	76
7.28. Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen [M1205] - M-CHEMBIO-100195 .....	77
7.29. Forschungsmodul: Photosynthese [M1208] - M-CHEMBIO-104166 .....	78
7.30. Forschungsmodul: Phytohormones [M1206] - M-CHEMBIO-100196 .....	80
7.31. Forschungsmodul: Plant Cell Biology [M1201] - M-CHEMBIO-100191 .....	81
7.32. Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts [M1202] - M-CHEMBIO-100192 .....	83
7.33. Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [M2201] - M-CHEMBIO-100198 .....	85

7.34. Forschungsmodul: Protein Biochemistry [M2202] - M-CHEMBIO-100199 .....	87
7.35. Forschungsmodul: Protein Kristallisation [M1207] - M-CHEMBIO-100197 .....	89
7.36. Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik [M7202] - M-CHEMBIO-100270 .....	91
7.37. Forschungsmodul: Saatgut [M1204] - M-CHEMBIO-100194 .....	92
7.38. Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I [M3204] - M-CHEMBIO-100222 .....	94
7.39. Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II [M3205] - M-CHEMBIO-100223 .....	96
7.40. Forschungsmodul: Technische Biologie [M9204] - M-CIWVT-100306 .....	98
7.41. Forschungsmodul: Technische Biologie für Angewandte Biologen [M9205] - M-CIWVT-103018 .....	99
7.42. Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [M3207] - M-CHEMBIO-101596 .....	101
7.43. Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie [M4205] - M-CHEMBIO-105294 .....	102
7.44. Integriert denken - M-CHEMBIO-100276 .....	105
7.45. Interdisziplinär denken - M-CHEMBIO-100277 .....	108
7.46. Konzepte bilden - M-CHEMBIO-100275 .....	109
7.47. Modul Masterarbeit - M-CHEMBIO-100178 .....	111
7.48. Ökologie - M-BGU-105575 .....	112
7.49. Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen [M6305] - M-CHEMBIO-105600 .....	114
7.50. Projektmodul: Advanced Light Microscopy [M5306] - M-CHEMBIO-100257 .....	116
7.51. Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology [MPRO-4311] - M-CHEMBIO-104785 .....	118
7.52. Projektmodul: Bioinformatik [M1310] - M-CHEMBIO-100211 .....	119
7.53. Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik [M3306] - M-CHEMBIO-100268 .....	120
7.54. Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development [M7302] - M-CHEMBIO-106307 .....	121
7.55. Projektmodul: Epigenetik [M7301] - M-CHEMBIO-105678 .....	122
7.56. Projektmodul: Funktionsmorphologie der Wirbeltiere [M5304] - M-CHEMBIO-100255 .....	123
7.57. Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten [M4301] - M-CHEMBIO-100232 .....	124
7.58. Projektmodul: Immunologie [M7303] - M-CHEMBIO-102775 .....	125
7.59. Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie [M6302] - M-CHEMBIO-100265 .....	126
7.60. Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik [M3308] - M-CHEMBIO-103096 .....	128
7.61. Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten [M4306] - M-CHEMBIO-100233 .....	129
7.62. Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [M2307] - M-CHEMBIO-100218 .....	131
7.63. Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes [M3311] - M-CHEMBIO-100231 .....	133
7.64. Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions [M2307] - M-CHEMBIO-100219 .....	134
7.65. Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle [M5308] - M-CHEMBIO-103942 .....	136
7.66. Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie [M5307] - M-CHEMBIO-100258 .....	138
7.67. Projektmodul: Molekulare Zellbiologie [M6301] - M-CHEMBIO-100234 .....	141
7.68. Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen [M1305] - M-CHEMBIO-100206 .....	143
7.69. Projektmodul: Phytohormones [M1306] - M-CHEMBIO-100207 .....	144
7.70. Projektmodul: Plant Cell Biology [M1301] - M-CHEMBIO-100202 .....	145
7.71. Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts [M1302] - M-CHEMBIO-100203 .....	147
7.72. Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [M2301] - M-CHEMBIO-100228 .....	149
7.73. Projektmodul: Plant Molecular Biology [M2300] - M-CHEMBIO-100214 .....	151
7.74. Projektmodul: Productive Biofilms [M4310] - M-CHEMBIO-105603 .....	152
7.75. Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie [M9304] - M-CIWVT-100307 .....	153
7.76. Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems [M3309] - M-CHEMBIO-100229 .....	154
7.77. Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden [M7301] - M-CHEMBIO-100271 .....	156
7.78. Projektmodul: Systems Biology & Biophysics [M5308] - M-CHEMBIO-105305 .....	157
7.79. Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [M3307] - M-CHEMBIO-101597 .....	158
7.80. Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie [M4305] - M-CHEMBIO-105304 .....	159
7.81. Vertiefungsmodul Integriert denken - M-CHEMBIO-105576 .....	161
<b>8. Teilleistungen.....</b>	<b>163</b>
8.1. Productive Biofilms - T-CHEMBIO-111221 .....	164
8.2. Advanced Light Microscopy (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100483 .....	165
8.3. Bakterielle Genomik & Computational Biology (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-109787 .....	166
8.4. Biochemie - Genetik, proteinchemische Methoden (Forschungspraktikum) - T-CHEMBIO-100516 .....	167
8.5. Biochemie - Peptide, Struktur, Funktion (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100519 .....	168
8.6. Biochemie - Proteinreinigung, Kinetik (Forschungspraktikum) - T-CHEMBIO-100518 .....	169
8.7. Biochemie II - Genetik (Vorlesung) - T-CHEMBIO-100515 .....	170
8.8. Biochemie II - Proteinreinigung (Vorlesung) - T-CHEMBIO-100517 .....	171
8.9. Biochemisches Seminar 1 - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100499 .....	172
8.10. Biochemisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100508 .....	173
8.11. Bioinformatik - T-CHEMBIO-112608 .....	174

8.12. Bioinformatik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100418 .....	175
8.13. Biomolekulare Mikroanalytik - T-CHEMBIO-108707 .....	176
8.14. Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100512 .....	177
8.15. Bioverfahrenstechnik - T-CIWVT-110128 .....	178
8.16. Botanisches Seminar 1 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100503 .....	179
8.17. Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100489 .....	180
8.18. Botanisches Seminar 3 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100504 .....	181
8.19. Botanisches Seminar 4 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100510 .....	182
8.20. Chromatin Structures in Cell Division and Development - T-CHEMBIO-111754 .....	183
8.21. Chromatin Structures in Cell Division and Development (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-112786 .....	184
8.22. Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100498 .....	185
8.23. Einführung in die Anatomie, Konstruktionsmorphologie und Cytologie der Wirbeltiere - T-CHEMBIO-108675 .....	186
8.24. Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835 .....	187
8.25. Epigenetik - T-CHEMBIO-111322 .....	188
8.26. Epigenetik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-111333 .....	189
8.27. ExperiMentoring - das Mentoring-Programm - T-CHEMBIO-111744 .....	190
8.28. Forschungsprojekt Ökologie - T-BGU-102984 .....	191
8.29. From Samples to Sequences - T-CHEMBIO-111319 .....	192
8.30. Funktionsmorphologie der Wirbeltiere (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100481 .....	193
8.31. Genetik niederer Eukaryoten - T-CHEMBIO-108661 .....	194
8.32. Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100435 .....	195
8.33. Großexkursion Giglio - T-CHEMBIO-100543 .....	196
8.34. Großexkursion Helgoland - T-CHEMBIO-100541 .....	197
8.35. Großexkursion Lebensraum Alpen - T-CHEMBIO-111699 .....	198
8.36. Grundlagenmodul - Selbstverbuchung BAK - T-ZAK-112653 .....	199
8.37. Grundlagenmodul - Selbstverbuchung BeNe - T-ZAK-112345 .....	200
8.38. Immunologie - T-CHEMBIO-108681 .....	201
8.39. Immunologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-105740 .....	202
8.40. Industrielle Biokatalyse - T-CIWVT-110129 .....	203
8.41. Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio - T-CHEMBIO-100544 .....	204
8.42. Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland - T-CHEMBIO-100542 .....	205
8.43. Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen - T-CHEMBIO-111696 .....	206
8.44. Integrierte Analyse von Ökosystemen - Südalpen - T-CHEMBIO-111034 .....	207
8.45. Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie - T-CHEMBIO-100551 .....	208
8.46. Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie - T-CHEMBIO-100552 .....	209
8.47. Interdisziplinäres Seminar Zellbiologie - T-CHEMBIO-100553 .....	210
8.48. Kryptogamen - T-CHEMBIO-108617 .....	211
8.49. Lebensmitteltoxikologie - T-CHEMBIO-104464 .....	212
8.50. Masterarbeit - T-CHEMBIO-100150 .....	214
8.51. Methoden der Entwicklungsbiologie - T-CHEMBIO-108975 .....	215
8.52. Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100494 .....	216
8.53. Methoden der Entwicklungsgenetik - T-CHEMBIO-108671 .....	217
8.54. Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-106140 .....	218
8.55. Mikrobiologie der Eukaryoten - T-CHEMBIO-108663 .....	219
8.56. Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100443 .....	220
8.57. Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100495 .....	221
8.58. Mikrobiologisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100506 ...	222
8.59. Mikroskopische Techniken - T-CHEMBIO-108676 .....	223
8.60. Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza - T-CHEMBIO-108653 .....	224
8.61. Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100437 .....	225
8.62. Molecular Methods in Higher Eukaryotes (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100441 .....	226
8.63. Molecular Plant-Microbe Interactions - T-CHEMBIO-108654 .....	227
8.64. Molecular Plant-Microbe Interactions (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100438 .....	228
8.65. Molekulare Biologie der Zelle - T-CHEMBIO-107046 .....	229
8.66. Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-108075 .....	230
8.67. Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100484 .....	231
8.68. Molekulare Zellbiologie - T-CHEMBIO-108664 .....	232
8.69. Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100444 .....	233
8.70. Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100442 .....	234
8.71. Mündliche Prüfung - Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft - T-ZAK-112659 .....	235

8.72. Mündliche Prüfung - Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung - T-ZAK-112351 .....	236
8.73. Neuroentwicklungsbiologie - T-CHEMBIO-108677 .....	237
8.74. Ökologie - T-BGU-111106 .....	238
8.75. Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen - T-CHEMBIO-106980 .....	239
8.76. Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-111223 .....	240
8.77. Phenomics and Chemomics - T-CHEMBIO-108673 .....	241
8.78. Photorezeptoren (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100413 .....	242
8.79. Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen - T-CHEMBIO-108618 .....	243
8.80. Photosynthese - T-CHEMBIO-108630 .....	244
8.81. Phytohormones - T-CHEMBIO-108619 .....	245
8.82. Plant Cell Biology - T-CHEMBIO-108615 .....	246
8.83. Plant Evolution - T-CHEMBIO-108616 .....	247
8.84. Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering - T-CHEMBIO-108629 .....	248
8.85. Plant Molecular Biology (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100420 .....	249
8.86. Platzhalter Ersatzleistungen - T-CHEMBIO-105810 .....	250
8.87. Praktikum Aufarbeitungstechnik - T-CIWVT-111097 .....	251
8.88. Praktikum Bioverfahrenstechnik - T-CIWVT-111073 .....	252
8.89. Praktikum Enzymtechnik - T-CIWVT-111075 .....	253
8.90. Praxismodul - T-ZAK-112660 .....	254
8.91. Productive Biofilms (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-111231 .....	255
8.92. Projektpraktikum Technische Biologie (Projektpraktikum) - T-CIWVT-100560 .....	256
8.93. Protein Biochemistry - T-CHEMBIO-108652 .....	257
8.94. Protein Kristallisation - T-CHEMBIO-108624 .....	258
8.95. Research Projects in Phytohormone Research (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100414 .....	259
8.96. Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100410 .....	260
8.97. Research Projects in Plant Evolution (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100411 .....	261
8.98. Saatgut - T-CHEMBIO-108710 .....	262
8.99. Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 1 (unbenotet) - T-CHEMBIO-111730 .....	263
8.100. Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 2 (unbenotet) - T-CHEMBIO-111731 .....	264
8.101. Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 3 (unbenotet) - T-CHEMBIO-111732 .....	265
8.102. Seminar Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100501 .....	266
8.103. Seminar Lebensmittelchemie - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-106145 .....	267
8.104. Seminar Lebensmittelchemie - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-106144 .....	268
8.105. Seminar Molekulargenetik - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100514 .....	269
8.106. Seminar Replikation, Rekombination & Reparatur - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100500 .....	270
8.107. Seminar zu aktuellen Themen - T-CHEMBIO-100554 .....	271
8.108. Signal Transduction in Eukaryotic Systems (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100439 .....	272
8.109. Signaling in Cancer - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-103071 .....	273
8.110. Signaltransduktion und Genregulation I - T-CHEMBIO-108659 .....	274
8.111. Signaltransduktion und Genregulation II - T-CHEMBIO-108660 .....	275
8.112. Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-110791 .....	276
8.113. Technische Biologie (Forschungspraktikum) - T-CIWVT-100559 .....	277
8.114. Tissue Engineering und 3D Zellkultur - T-CHEMBIO-108667 .....	278
8.115. Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-103059 .....	279
8.116. Toxikologie (Laborpraktikum) - T-CHEMBIO-111326 .....	280
8.117. Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie - T-CHEMBIO-111325 .....	281
8.118. Vertiefung Großexkursion Giglio - T-CHEMBIO-111183 .....	282
8.119. Vertiefung Großexkursion Helgoland - T-CHEMBIO-111181 .....	283
8.120. Vertiefung Großexkursion Südalpen - T-CHEMBIO-111182 .....	284
8.121. Vertiefungsmodul - Doing Culture - Selbstverbuchung BAK - T-ZAK-112655 .....	285
8.122. Vertiefungsmodul - Global Cultures - Selbstverbuchung - T-ZAK-112658 .....	286
8.123. Vertiefungsmodul - Lebenswelten - Selbstverbuchung BAK - T-ZAK-112657 .....	287
8.124. Vertiefungsmodul - Medien & Ästhetik - Selbstverbuchung BAK - T-ZAK-112656 .....	288
8.125. Vertiefungsmodul - Selbstverbuchung BeNe - T-ZAK-112346 .....	289
8.126. Vertiefungsmodul - Technik & Verantwortung - Selbstverbuchung BAK - T-ZAK-112654 .....	290
8.127. Wahlmodul - Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung - Selbstverbuchung BeNe - T-ZAK-112347 .....	291
8.128. Wahlmodul - Nachhaltigkeit in Kultur, Wirtschaft und Gesellschaft - Selbstverbuchung BeNe - T-ZAK-112350 .....	292
8.129. Wahlmodul - Nachhaltigkeitsbewertung von Technik - Selbstverbuchung BeNe - T-ZAK-112348 .....	293
8.130. Wahlmodul - Subjekt, Leib, Individuum: die andere Seite der Nachhaltigkeit - Selbstverbuchung BeNe - T-ZAK-112349 .....	294

8.131. Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100490 .....	295
8.132. Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie - T-CHEMBIO-110761 .....	296
8.133. Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-110792 .....	297

## Der Studiengang Master of Education Biologie am KIT stellt sich vor:

Das KIT ging im Oktober 2009 aus dem Zusammenschluss der Universität Karlsruhe (Campus Süd) und dem Forschungszentrum Karlsruhe (Campus Nord) hervor. Die einzigartige Verknüpfung von Forschung und Lehre bietet für die Biologie hervorragende Möglichkeiten moderne und forschungsnahe Lehre anzubieten.



## Die Stadt Karlsruhe

Mit 300 000 Einwohnern zählt Karlsruhe zu den kleineren Großstädten Deutschlands und hat Einiges zu bieten:

- Karlsruhe ist mit 1 800 Sonnenstunden im Jahr eine der wärmsten Städte Deutschlands
- Reichhaltiges Kulturangebot vom badischen Staatstheater bis zum Zentrum für Kunst- und Medientechnologie (ZKM)
- Große Naherholungsgebiete durch stadtnahe Bewaldung und viele Grünanlagen, zwei botanische und ein zoologischer Garten

Die Universität entstand 1825 als Polytechnikum und liegt zentral neben dem Schloss. Die Tradition der Biologie reicht aber noch weiter zurück: Schon 1800 wurde hier in Karlsruhe durch Joseph Gottlieb Kölreuter die Pflanzengenetik begründet.

Die Biologie am KIT bietet Ihnen die Möglichkeit an vorderster Front internationaler Forschung teilzuhaben. Hier können Sie beispielsweise Praktika in den Bereichen in Entwicklungsbiologie, Signaltransduktion, aber auch Taxonomie und Geoökologie absolvieren. Durch die Vernetzung mit der Fachdidaktik und dem Erlernen digitaler Kompetenzen werden Sie perfekt auf Ihren Beruf als Gymnasiallehrerin oder Gymnasiallehrer vorbereitet.

Der Master-Studiengang Biologie am KIT hat folgende Ziele:

- **Berufsqualifizierende und interdisziplinäre Ausbildung in allen wichtigen Disziplinen der Biologie**
- **Forschungsorientierte Vermittlung von Lernzielen**
- **Verständnis und Vermittlung biologischer Konzepte und Prinzipien**

Der **Master of Education Biologie** am KIT bietet Ihnen die Möglichkeit sich gemäß Ihren Interessen auf dem Gebiet der Biologie weiterzuentwickeln. Wir sind der Ansicht, dass man den Studierenden bei dieser Weiterentwicklung in Anbetracht der Breite des Fachgebietes einen möglichst großen Entscheidungsspielraum zukommen lassen sollte. Aus diesem Grund bieten wir Ihnen in diesem Studiengang umfassende Wahlmöglichkeiten und somit die Möglichkeit ihr ganz persönliches Profil auszubilden.

Wer die Wahl hat, hat die Qual, daher steht wir Ihnen jederzeit gerne beratend zur Seite und unterstützen Sie dabei.

## Unser Profil

- Schwerpunkt auf molekularen Methoden und Fragestellungen
- Einbindung mit Angewandter Forschung (Verbund mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen)
- Fundierte Verknüpfung zwischen dem wissenschaftlichen Verständnis und dessen Vermittlung für andere.

In diesem Studiengang werden zu Lehr- und Prüfungszwecken Tiere verwendet. Dies geschieht unter Berücksichtigung des § 30 a LHG. Weitere Angaben finden Sie bei den Modulbeschreibungen. Bei den aufgeführten Modulen handelt es sich ausschließlich um Wahlpflicht-Veranstaltungen, es gibt zahlreiche Module, die alternativ zu den entsprechenden Modulen belegt werden können.

Weitere alternative Lehrmethoden und -materialien, um die Verwendung von Tieren zu vermeiden und zu verringern, werden laufend geprüft und, sofern möglich, in die Modulbeschreibung der betreffenden Module integriert:

## **Forschungsmodule**

- M-CHEMBIO-100249 Neuroentwicklungsbiologie
- M-CHEMBIO-100248 Mikroskopische Techniken
- M-CHEMBIO-100276 Integriert denken - Großexkursion Giglio
- M-CHEMBIO-100251 Methoden der Entwicklungsbiologie
- M-CHEMBIO-103095 Methoden der Entwicklungsgenetik
- M-CHEMBIO-103501 Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen

### Qualifikationsziele MA Biologie

Durch das 4 Semester dauernde Masterstudium Biologie bilden die Studierenden ein individuelles wissenschaftliches Profil, das sie in seiner ganzen Tiefe entwickeln. Durch die Verbindung der während des Bachelorstudiums erworbenen konzeptionellen und methodischen Breite mit der Profilierung im Master, erwerben die Studierenden die wissenschaftliche Qualifikation für ein sich anschließendes Promotionsstudium in den Lebenswissenschaften. Außerdem erweitern sie das im Bachelorstudium angelegte vernetzte Denken um interdisziplinäre Elemente. Gemeinsam mit dem hohen Maß an Wissenschaftlichkeit und Eigenständigkeit während aller Phasen des Masterstudiums, der Arbeit in einem international geprägten Umfeld und dem Verständnis für komplexe, auch ökologische Zusammenhänge sind sie außerdem in der Lage, auch in einem industriellen Umfeld in leitender Position verantwortungsvoll, integrierend und nachhaltig zu agieren. die zentralen Qualifikationsziele im Master sind also:

- Die Studierenden entwickeln ein individuelles Profil
- Sie durchdringen eine Reihe von Feldern eigener Wahl in großer wissenschaftlicher Tiefe
- Sie entwickeln ihre wissenschaftliche Eigenständigkeit
- Sie praktizieren und verinnerlichen Wissenschaftlichkeit

Individuelle Profilierung darf kein Synonym für Fachidiotie sein, daher wird im Master die schon im Bachelor angelegten Qualifikationsziele „Vernetztes Denken“ und „Denken in verschiedenen System und Komplexitätsebenen“ fortgeführt und vertieft. Dies geschieht im Rahmen der Schlüsselqualifikations-Module (die als interdisziplinäre Seminare konzipiert sind) und der biologischen Großexkursion. Besonders wichtig im Master ist auch die Fähigkeit, sich in interdisziplinären Kontexten sicher zu bewegen und klar und verständlich zu kommunizieren. Zu den oben schon genannten Qualifikationszielen treten also hinzu:

- Die Studierenden können verschiedenen System- und Komplexitätsebenen vernetzen
- Sie können Fachliteratur kritisch lesen und bewerten
- Sie vertiefen ihre Kenntnis und Sensibilität für Nachhaltigkeit und ökologische Zusammenhänge
- Sie können komplexe Informationen, auch interdisziplinär, gezielt und kritisch erschließen
- Sie können komplexe Inhalte, auch interdisziplinär, klar und souverän präsentieren
- Sie können sich auch in einem internationalen Kontext souverän bewegen und behaupten

## Studienplan Master Biologie SPO14

3 Fächer, wählbar aus: Botanik, Genetik, Mikrobiologie, Zoologie, Entwicklungsbiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Biophysik, Biochemie, Biotechnologie, Technische Biologie, Toxikologie

1. Semester							
Wahlpflicht	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
Fach A	Forschungsmodul Fach A1	Konzepte für Forschungsmodul 1A	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1A	P	7			
	Forschungsmodul Fach A2	Konzepte für Forschungsmodul 1B	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1B	P	7			
Projektmodul Fach A	Forschungsprojekt in Fach 1	P	7	7	SL	nein	
Integrative Biologie	Konzepte bilden	Fortgeschrittenes Recherchieren	S	3	6	PA	ja
		Fortgeschrittenes Präsentieren	S	3		PA	ja
					<b>29</b>		
2. Semester							
Wahlpflicht	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
Fach B	Forschungsmodul Fach B1	Konzepte für Forschungsmodul 1A	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1A	P	7			
	Forschungsmodul Fach B1	Konzepte für Forschungsmodul 1B	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1B	P	7			
Projektmodul Fach B	Forschungsprojekt in Fach 1	P	7	7	SL	nein	
Integrative Biologie	Integriert denken	Integrierte Analyse von Ökosystemen	V	2	9	SP	ja
		Biologische Großexkursion	E	7		SL	nein
					<b>32</b>		
3. Semester							
Wahlpflicht	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
Fach C	Forschungsmodul Fach C1	Konzepte für Forschungsmodul 1A	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1A	P	7			
	Forschungsmodul Fach C1	Konzepte für Forschungsmodul 1B	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1B	P	7			
Projektmodul Fach C	Forschungsprojekt in Fach 1	P	7	7	SL	nein	
Integrative Biologie	Interdisziplinär denken	Interdisziplinäres Seminar A	S/M	3	6	SL mündl.	nein
		Interdisziplinäres Seminar B*	S/M	3		SL mündl.	nein
					<b>29</b>		
4. Semester							
Masterarbeit			A	30	30	A	ja
					<b>120</b>		

\* alternativ frei wählbares Angebot am HOC/Sprachzentrum/ZAK

V= Vorlesung; P= Praktikum; S=Seminar; M= Mentorat; SP= schriftliche Prüfung; SL= Studienleistung; PA= Prüfungsleistung anderer Art; A= Abschlussarbeit;

### Ablauf des Master Biologie Studiums

In der biologischen Forschung es wichtig an den Versuchen über einen Zeitraum von mehreren Stunden und auch mehreren Tagen am Stück "dranbleiben" können. Daher ist das Biologie Master Studium am KIT in Blockform aufgebaut. Das Semester ist in 3 vierwöchige Blöcke eingeteilt. Hinzu kommt noch ein Block nach der Vorlesungszeit des WS und SS und vor der Vorlesungszeit im WS.

Zu Beginn wählen Sie 3 gleichwertige Fächer. Derzeit stehen folgende Fächer zur Wahl: Die traditionellen Fächer Botanik, Genetik, Mikrobiologie und Zoologie und die Querschnittsfächer Entwicklungsbiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie und Biochemie. Von anderen Studiengängen importierte Fächer sind Chemische Biologie, Technische Biologie bzw. Biotechnologie und Toxikologie und Geoökologie. Informationen dazu finden Sie auf den Internetseiten zu den [Wahlbereichen](#).

Innerhalb der Fächer wählen Sie i.d.R. je zwei **Forschungsmodule (F2)**, das sind vierwöchige Blockpraktika, die von einer Vorlesung begleitet werden. Am Ende eines Forschungsmoduls wird eine benotete Prüfung absolviert (schriftliche Prüfung oder Prüfungsleistung anderer Art, in Einzelfällen auch mündliche Prüfungen). In jedem der drei Fächer absolvieren Sie auch ein sogenanntes **Projektpraktikum (F3)**: das sind ebenfalls vierwöchige Praktika, in denen ein eigenes kleines Forschungsprojekt bearbeitet wird. Die Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung. Es wird ein Protokoll zum Praktikum erstellt und i.d.R. auch ein institutsinterner Vortrag und/oder die Ergebnisse durch Statusgespräche festgehalten. Die Projektpraktika werden unabhängig von den festgelegten Modulplänen mit den Betreuern vereinbart.

Zu den Praktika kommen noch insgesamt 4 Seminare:

Dazu gehören zwei [Interdisziplinäre Seminare](#) (bzw. Vernetzungsseminare). Eines der beiden Vernetzungsseminare können Sie entweder durch das Doktorandenseminar (Seminar zu aktuellen Themen) oder eine alternative Veranstaltung am HOC, bzw. Sprachzentrum oder ZAK ersetzen.

Zwei weitere Seminare absolvieren Sie unter dem Titel „[Konzepte bilden](#)“, eines zum Thema "**Fortgeschrittenes Recherchieren**" und eines zum Thema "**Fortgeschrittenes Präsentieren**".

Des Weiteren nehmen Sie auch an einer einwöchigen [Großexkursion](#) teil (Modul Integriert Denken). Eine dazugehörige Vorlesung „**Integrierte Analyse von Ökosystemen**“ findet im jeweiligen Semester davor statt.

Es stehen Ihnen drei Exkursionen zur Auswahl: **Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen** (Vorlesung im WS) mit der dazugehörigen **Alpenexkursion** im anschließenden SS, **Integrierte Analyse von marinen Ökosystemen-Giglio bzw. Helgoland** (Vorlesung im SS), **Großexkursion Giglio** bzw. im Wechsel **Helgoland** im Anschluss an das SS.

Alle Forschungs- und Projektmodule, die Seminare und Exkursionen sind aus einem vorgegebenen Katalog, entsprechend der vorhandenen Plätze, frei wählbar (Wahlpflichtbereich). Damit wird es dem Studierenden möglich, das interdisziplinäre Studium sowohl inhaltlich als auch zeitlich auf die persönlichen Bedürfnisse, Interessen und beruflichen Perspektiven zuzuschneiden.

Das Modulhandbuch gibt einen Überblick, die einzelnen Veranstaltungen sind verlinkt mit dem Vorlesungsverzeichnis und der Prüfungsanmeldung. Wichtig sind für Sie auch die zentralen [Internetseiten der Biologielehre](#) sowie die ILIAS-Lernplattform, hier wird aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) sowie ggf. kurzfristige Änderungen informiert.

Die Platzverteilung zu den Forschungsmodulen, Exkursionen und Seminaren erfolgt über die [Modulwahl](#), die immer vor dem jeweiligen Semester (September für das WS und März für das SS) stattfindet. Daher ist es wichtig, dass Sie zwei Monate vor Beginn des Semesters regelmäßig Ihre Mails lesen, damit Sie über die Modulwahl informiert sind.

**Beispielhafte Wahl als Orientierung Master Biologie SPO14 (WS 2018/2019)**

die Reihenfolge der absolvierten Module spielt keine Rolle, daher auch hier nicht nach Studienplan  
3 Fächer, wählbar aus: Botanik, Genetik, Mikrobiologie, Zoologie, Entwicklungsbiologie, Molekularbiologie,  
Zellbiologie, Biophysik, Biochemie, Biotechnologie, Technische Biologie, Toxikologie

**Hinweis:** zeitliche Abfolge und Zusammensetzung der Module kann sich von Semester zu Semester ändern.

Wahlpflicht	Modul Nr.	Modul Name	Semester	Block/Zeit/Info	LP	Prüfung	Note
Mikrobiologie	M3206	Forschungsmodul Biomolekulare Mikroanalytik	2. SS	1. Block	8	SP oder PA	ja
	M4202	Forschungsmodul Zelluläre Mikrobiologie	2. SS	2. Block	8	SP oder PA	ja
	M4302	Projektmodul Zelluläre Mikrobiologie	2. SS	3. Block	7	SL	nein
Integrative Biologie	Konzepte bilden	Botanisches Seminar 1	1. WS	Vortragstechniken	6	PA	ja
		Mikrobiologisches Seminar	2. SS	Recherchetechniken	6	PA	ja
<b>Summe</b>					<b>29</b>		
Wahlpflicht	Modul Nr.	Modul Name		Zeitbeispiel	LP	Prüfung	Note
Zoologie	M5204	Forschungsmodul Anatomie der Wirbeltiere	1. WS	2. Block	8	SP oder PA	ja
	M5207	Forschungsmodul Neuroentwicklungsbiologie	3. WS	1. Block	8	SP oder PA	ja
	M5307	Projektmodul Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	3. WS	2. Block	7	SL	nein
Integrative Biologie	Großexkursion	Integriert denken Südalpenexkursion	1. WS	Vorlesung Südalpen WS	9	SP	ja
			2. SS	Pfingsten Exkursion (1 Woche)		SL	nein
<b>Summe</b>					<b>32</b>		
Wahlpflicht	Modul Nr.	Modul Name		Zeibeispiel	LP	Prüfung	Note
Botanik	M1201	Forschungsmodul Plant Cell Biology	1. WS	1. Block	8	SP oder PA	ja
	FOR-C2	Forschungsmodul Molecular Plant-Microbe Interaction	3. WS	3. Block	8	SP oder PA	ja
	M1301	Projektmodul Plant Cell Biology	1. WS	3. Block	7	SL	nein
Integrative Biologie	Interdisziplinär denken	Vernetzungsseminar	2. SS	Zellbiologie	6	SL mündl.	nein
			3. WS	Molekularbiologie		SL mündl.	nein
<b>Summe</b>					<b>29</b>		
<b>4. Semester</b>							
<b>Masterarbeit</b>					<b>30</b>	<b>A</b>	<b>ja</b>
<b>Gesamt</b>					<b>120</b>		

\* alternativ frei wählbares Angebot am HOC/Sprachzentrum/ZAK

V= Vorlesung; P= Praktikum; S=Seminar; M= Mentorat; SP= schriftliche Prüfung; SL= Studienleistung; PA= Prüfungsleistung anderer

## 6 Aufbau des Studiengangs

<b>Pflichtbestandteile</b>	
<b>Masterarbeit</b>	30 LP
<b>Wahlpflichtfächer (Wahl: 3 Bestandteile)</b>	
<b>Botanik</b>	23 LP
<b>Zoologie</b>	23 LP
<b>Mikrobiologie</b>	23 LP
<b>Genetik</b>	23 LP
<b>Molekularbiologie</b>	23 LP
<b>Zellbiologie</b>	23 LP
<b>Entwicklungsbiologie</b>	23 LP
<b>Biotechnologie</b>	23 LP
<b>Biophysik</b>	23 LP
<b>Biochemie</b>	23 LP
<b>Technische Biologie</b>	23 LP
<b>Toxikologie</b>	23 LP
<b>Taxonomie und Geoökologie</b>	23 LP
<b>Pflichtbestandteile</b>	
<b>Integrative Biologie</b>	21 LP
<b>Freiwillige Bestandteile</b>	
<b>Zusatzleistungen</b> <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>	

### 6.1 Masterarbeit

**Leistungspunkte**  
30

<b>Pflichtbestandteile</b>	
M-CHEMBIO-100178	<b>Modul Masterarbeit</b> 30 LP

## 6.2 Botanik

Leistungspunkte

23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	8 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	8 LP
M-CHEMBIO-100193	Forschungsmodul: Kryptogamen	8 LP
M-CHEMBIO-100194	Forschungsmodul: Saatgut	8 LP
M-CHEMBIO-100195	Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	8 LP
M-CHEMBIO-100196	Forschungsmodul: Phytohormones	8 LP
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	8 LP
M-CHEMBIO-100199	Forschungsmodul: Protein Biochemistry	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP
M-CHEMBIO-104166	Forschungsmodul: Photosynthese <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2022 möglich.</i>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	7 LP
M-CHEMBIO-100206	Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	7 LP
M-CHEMBIO-100207	Projektmodul: Phytohormones	7 LP
M-CHEMBIO-100211	Projektmodul: Bioinformatik	7 LP
M-CHEMBIO-100214	Projektmodul: Plant Molecular Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	7 LP

## 6.3 Zoologie

Leistungspunkte  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100246	<b>Forschungsmodul: Anatomie der Wirbeltiere</b> <i>Die Erstverwendung ist bis 31.03.2022 möglich.</i>	8 LP
M-CHEMBIO-100248	<b>Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken</b>	8 LP
M-CHEMBIO-100249	<b>Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie</b>	8 LP
M-CHEMBIO-100251	<b>Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie</b>	8 LP
M-CHEMBIO-103501	<b>Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen</b>	8 LP
M-CHEMBIO-103530	<b>Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle</b>	8 LP
M-CHEMBIO-103298	<b>Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics</b>	8 LP
M-CHEMBIO-103095	<b>Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik</b>	8 LP
M-CHEMBIO-105669	<b>Forschungsmodul: Epigenetik</b>	8 LP
M-CHEMBIO-105842	<b>Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development</b>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100255	<b>Projektmodul: Funktionsmorphologie der Wirbeltiere</b> <i>Die Erstverwendung ist bis 31.03.2022 möglich.</i>	7 LP
M-CHEMBIO-100257	<b>Projektmodul: Advanced Light Microscopy</b>	7 LP
M-CHEMBIO-100258	<b>Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie</b>	7 LP
M-CHEMBIO-100234	<b>Projektmodul: Molekulare Zellbiologie</b>	7 LP
M-CHEMBIO-100265	<b>Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie</b>	7 LP
M-CHEMBIO-103942	<b>Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle</b>	7 LP
M-CHEMBIO-105305	<b>Projektmodul: Systems Biology &amp; Biophysics</b>	7 LP
M-CHEMBIO-105600	<b>Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen</b>	7 LP
M-CHEMBIO-105678	<b>Projektmodul: Epigenetik</b>	7 LP
M-CHEMBIO-106307	<b>Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development</b> <b>neu</b>	7 LP

## 6.4 Mikrobiologie

Leistungspunkte  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100193	Forschungsmodul: Kryptogamen	8 LP
M-CHEMBIO-100195	Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	8 LP
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-105599	Forschungsmodul: Productive Biofilms	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100206	Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	7 LP
M-CHEMBIO-100211	Projektmodul: Bioinformatik	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie	7 LP
M-CIWVT-100307	Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie	7 LP

**6.5 Genetik****Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	8 LP
M-CHEMBIO-100194	Forschungsmodul: Saatgut	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	8 LP
M-CHEMBIO-105599	Forschungsmodul: Productive Biofilms	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	7 LP
M-CHEMBIO-100211	Projektmodul: Bioinformatik	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	7 LP
M-CHEMBIO-100229	Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems	7 LP
M-CHEMBIO-100231	Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes	7 LP
M-CHEMBIO-100232	Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development <b>neu</b>	7 LP

**6.6 Molekularbiologie****Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	8 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	8 LP
M-CHEMBIO-100195	Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	8 LP
M-CHEMBIO-100196	Forschungsmodul: Phytohormones	8 LP
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	8 LP
M-CHEMBIO-100199	Forschungsmodul: Protein Biochemistry	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-105599	Forschungsmodul: Productive Biofilms	8 LP
M-CHEMBIO-102766	Forschungsmodul: Immunologie	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	8 LP
M-CHEMBIO-104166	Forschungsmodul: Photosynthese <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2022 möglich.</i>	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	7 LP
M-CHEMBIO-100206	Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	7 LP
M-CHEMBIO-100207	Projektmodul: Phytohormones	7 LP
M-CHEMBIO-100211	Projektmodul: Bioinformatik	7 LP
M-CHEMBIO-100214	Projektmodul: Plant Molecular Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	7 LP
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	7 LP
M-CHEMBIO-100229	Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems	7 LP
M-CHEMBIO-100231	Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes	7 LP
M-CHEMBIO-100232	Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	7 LP

M-CHEMBIO-102775	Projektmodul: Immunologie	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	7 LP
M-CIWVT-100307	Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development <b>neu</b>	7 LP

## 6.7 Zellbiologie

**Leistungspunkte**

23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	8 LP
M-CHEMBIO-100193	Forschungsmodul: Kryptogamen	8 LP
M-CHEMBIO-100196	Forschungsmodul: Phytohormones	8 LP
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP
M-CHEMBIO-102766	Forschungsmodul: Immunologie	8 LP
M-CHEMBIO-104166	Forschungsmodul: Photosynthese <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2022 möglich.</i>	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100207	Projektmodul: Phytohormones	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	7 LP
M-CHEMBIO-102775	Projektmodul: Immunologie	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions <b>neu</b>	7 LP

## 6.8 Entwicklungsbiologie

Leistungspunkte  
23

Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)		
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	8 LP
M-CHEMBIO-100196	Forschungsmodul: Phytohormones	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	8 LP
M-CHEMBIO-100251	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	8 LP
Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)		
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	7 LP
M-CHEMBIO-100207	Projektmodul: Phytohormones	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100265	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development <b>neu</b>	7 LP

## 6.9 Biotechnologie

Leistungspunkte  
23

Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)		
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	8 LP
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	8 LP
M-CIWVT-100305	Forschungsmodul: Biotechnologie	8 LP
M-CHEMBIO-105599	Forschungsmodul: Productive Biofilms	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	8 LP
Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)		
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	7 LP
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development <b>neu</b>	7 LP

**6.10 Biophysik****Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	7 LP

**6.11 Biochemie****Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CHEMBIO-100197	Forschungsmodul: Protein Kristallisation	8 LP
M-CHEMBIO-100199	Forschungsmodul: Protein Biochemistry	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	8 LP
M-CHEMBIO-100269	Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie	8 LP
M-CHEMBIO-100270	Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	8 LP
M-CHEMBIO-102766	Forschungsmodul: Immunologie	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	8 LP
M-CHEMBIO-104166	Forschungsmodul: Photosynthese <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2022 möglich.</i>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	7 LP
M-CHEMBIO-100271	Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	7 LP
M-CHEMBIO-102775	Projektmodul: Immunologie	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	7 LP

**6.12 Technische Biologie****Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>		
M-CIWVT-100305	Forschungsmodul: Biotechnologie	8 LP
M-CIWVT-100306	Forschungsmodul: Technische Biologie	8 LP
M-CIWVT-103018	Forschungsmodul: Technische Biologie für Angewandte Biologen	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>		
M-CIWVT-100307	Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie	7 LP

**6.13 Toxikologie****Leistungspunkte**  
23

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-105673	Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie	17 LP
M-CHEMBIO-105674	Allgemeine und Lebensmitteltoxikologie für Biologie-Studierende	6 LP

**6.14 Taxonomie und Geoökologie****Leistungspunkte**  
23

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-105576	Vertiefungsmodul Integriert denken	8 LP
Ökologie und Taxonomie (Wahl: zwischen 1 und 2 Bestandteilen sowie 15 LP)		
M-BGU-105575	Ökologie	15 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	8 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	7 LP
M-CHEMBIO-100246	Forschungsmodul: Anatomie der Wirbeltiere <i>Die Erstverwendung ist nur zwischen 01.04.2021 und 31.03.2022 möglich.</i>	8 LP
M-CHEMBIO-100255	Projektmodul: Funktionsmorphologie der Wirbeltiere <i>Die Erstverwendung ist nur zwischen 01.04.2021 und 31.03.2022 möglich.</i>	7 LP

**6.15 Integrative Biologie****Leistungspunkte**  
21

Pflichtbestandteile		
M-CHEMBIO-100275	Konzepte bilden	6 LP
M-CHEMBIO-100276	Integriert denken	9 LP
M-CHEMBIO-100277	Interdisziplinär denken	6 LP

**6.16 Zusatzleistungen**

Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)		
M-ZAK-106099	Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	19 LP
M-ZAK-106235	Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft <b>neu</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	22 LP

## 7 Module

M

### 7.1 Modul: Allgemeine und Lebensmitteltoxikologie für Biologie-Studierende (M8202) [M-CHEMBIO-105674]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Hartwig  
Dr. Beate Monika Köberle

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

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

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

#### Wahlinformationen

Die Platzverteilung findet über die sog. Modulwahl vor dem entsprechenden Sommersemester statt

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-104464	<a href="#">Lebensmitteltoxikologie</a>	6 LP	Hartwig

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 20 min zur Teilleistung.

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende toxische Wirkungen von Gefahrstoffen
- sind in der Lage, grundlegende Wirkmechanismen sowie zugrunde liegende Prüfmethode zu verstehen und zu beurteilen
- kennen die wichtigsten Klassen von toxikologisch relevanten Stoffen in Lebensmitteln
- können Konzepte der Risikobewertung verstehen und beurteilen

#### Inhalt

Die Vorlesung "**Lebensmitteltoxikologie**" und die dazugehörigen Übungen umfassen folgende Inhalte:

- Toxikologisch relevante Stoffe in Lebensmitteln
- Anorganische und organische Kontaminanten
- Hitzeinduzierte Verbindungen mit toxikologischer Relevanz
- Natürliche Lebensmitteltoxine
- Mykotoxine
- Konzepte der Risikobewertung

#### Anmerkungen

Neben der Vorlesung müssen auch die Übungen zur Risikobewertung belegt werden.

Die Inhalte der Vorlesung [Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker](#) (6619, WS) werden bei mündlichen Prüfung mit abgefragt.

#### Arbeitsaufwand

3 SWS

Präsenzzeit (Vorlesung): 45 Stunden (3SWS)

unabhängiger Aufwand (Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Protokollierung): 135 Stunden

Summe: 180 Stunden

## M

## 7.2 Modul: Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft [M-ZAK-106235]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke  
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** **Zusatzleistungen** (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
22	Zehntelnoten	Jedes Semester	3 Semester	Deutsch	4	1

### Wahlinformationen

Die im Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft erworbenen Leistungen müssen mit Ausnahme der Mündlichen Prüfung und des Praxismoduls von den Studierenden selbst im Studienablaufplan verbucht werden. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das ZAK zunächst als „nicht zugeordnete Leistungen“ verbucht. Anleitungen zur Selbstverbuchung von Leistungen finden Sie in den FAQ unter <https://campus.studium.kit.edu/> sowie auf der Homepage des ZAK unter <https://www.zak.kit.edu/begleitstudium-bak.php>. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des ZAK für die **Überfachlichen Qualifikationen und das Begleitstudium** nutzen wollen, ordnen Sie diese unbedingt zuerst den Überfachlichen Qualifikationen zu und wenden sich für eine Verbuchung im Begleitstudium an das Sekretariat Lehre des ZAK ([stg@zak.kit.edu](mailto:stg@zak.kit.edu)).

Im Vertiefungsmodul müssen drei Leistungen in drei unterschiedlichen Bausteinen erbracht werden. Zur Wahl stehen die folgenden Bausteine:

- Technik & Verantwortung
- Doing Culture
- Medien & Ästhetik
- Lebenswelten
- Global Cultures

Erbracht werden müssen zwei Leistungen mit je 3 LP und eine Leistung mit 5 LP. Für die Selbstverbuchung im Vertiefungsmodul ist zunächst die passende Teilleistung auszuwählen.

**Hinweis:** Sofern Sie sich vor dem 01.04.2023 beim ZAK für das Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft angemeldet haben, gilt die Selbstverbuchung einer Leistung in diesem Modul als Antrag im Sinne von §20 Absatz 2 der Satzung für das Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft. Dies bedeutet, dass sich Ihre Gesamtnote im Begleitstudium als Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen (und nicht als Durchschnitt der Modulnoten) berechnet.

Pflichtbestandteile			
T-ZAK-112653	<b>Grundlagenmodul - Selbstverbuchung BAK</b>	3 LP	Mielke, Myglas
Vertiefungsmodul (Wahl: 3 Bestandteile)			
T-ZAK-112654	<b>Vertiefungsmodul - Technik &amp; Verantwortung - Selbstverbuchung BAK</b>	3 LP	Mielke, Myglas
T-ZAK-112655	<b>Vertiefungsmodul - Doing Culture - Selbstverbuchung BAK</b>	3 LP	Mielke, Myglas
T-ZAK-112656	<b>Vertiefungsmodul - Medien &amp; Ästhetik - Selbstverbuchung BAK</b>	3 LP	Mielke, Myglas
T-ZAK-112657	<b>Vertiefungsmodul - Lebenswelten - Selbstverbuchung BAK</b>	3 LP	Mielke, Myglas
T-ZAK-112658	<b>Vertiefungsmodul - Global Cultures - Selbstverbuchung</b>	3 LP	Mielke, Myglas
Pflichtbestandteile			
T-ZAK-112660	<b>Praxismodul</b>	4 LP	Mielke, Myglas
T-ZAK-112659	<b>Mündliche Prüfung - Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft</b>	4 LP	Mielke, Myglas

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrollen sind in der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie setzen sich zusammen aus:

- Protokollen
- Referaten
- einer Seminararbeit
- einem Praktikumsbericht
- einer mündlichen Prüfung

Nach erfolgreichem Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat des KIT.

**Voraussetzungen**

Das Angebot ist studienbegleitend und muss nicht innerhalb eines definierten Zeitraums abgeschlossen werden. Bei der Anmeldung zur Abschlussprüfung muss eine Immatrikulation oder Annahme zur Promotion vorliegen.

Die Anmeldung zum Begleitstudium erfolgt für KIT-Studierende durch Wahl dieses Moduls im Studierendenportal und Selbstverbuchung einer Leistung. Zusätzlich ist eine Anmeldung zu den einzelnen Lehrveranstaltungen notwendig, die jeweils kurz vor Semesterbeginn möglich ist.

Vorlesungsverzeichnis, Satzung (Studienordnung), Anmeldeformular zur mündlichen Abschlussprüfung und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des ZAK unter [www.zak.kit.edu/begleitstudium-bak](http://www.zak.kit.edu/begleitstudium-bak) zu finden.

**Qualifikationsziele**

Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Angewandte Kulturwissenschaft weisen ein fundiertes Grundlagenwissen über Bedingungen, Verfahren und Konzepte zur Analyse und Gestaltung grundlegender gesellschaftlicher Entwicklungsaufgaben im Zusammenhang mit kulturellen Themen auf. Sie haben theoretisch wie praktisch im Sinne eines erweiterten Kulturbegriffs einen fundierten Einblick in verschiedene kulturwissenschaftliche und interdisziplinäre Themenbereiche im Spannungsfeld von Kultur, Technik und Gesellschaft erhalten.

Sie können die aus dem Vertiefungsmodul gewählten Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbständig und exemplarisch analysieren, bewerten und darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich kommunizieren. Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren.

**Inhalt**

Das Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft kann ab dem 1. Semester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Der Umfang umfasst mindestens 3 Semester. Das Begleitstudium gliedert sich in 3 Module (Grundlagen, Vertiefung, Praxis). Erworben werden insgesamt 22 Leistungspunkte (LP).

Die thematischen Wahlbereiche des Begleitstudiums gliedern sich in folgende 5 Bausteine und deren Unterthemen:

**Baustein 1 Technik & Verantwortung**

Wertewandel / Verantwortungsethik, Technikentwicklung / Technikgeschichte, Allge meine Ökologie, Nachhaltigkeit

**Baustein 2 Doing Culture**

Kulturwissenschaft, Kulturmanagement, Kreativwirtschaft, Kulturinstitutionen, Kulturpolitik

**Baustein 3 Medien & Ästhetik**

Medienkommunikation, Kulturästhetik

**Baustein 4 Lebenswelten**

Kultursoziologie, Kulturerbe, Architektur und Stadtplanung, Arbeitswissenschaft

**Baustein 5 Global Cultures**

Multikulturalität / Interkulturalität / Transkulturalität, Wissenschaft und Kultur

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.

**Vertiefungsmodul**

- Referat 1 (3 LP)
- Referat 2 (3 LP)
- Seminararbeit inkl. Referat (5 LP)
- mündliche Prüfung (4 LP)

**Anmerkungen**

Mit dem Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft stellt das KIT ein überfachliches Studienangebot als Zusatzqualifikation zur Verfügung, mit dem das jeweilige Fachstudium um interdisziplinäres Grundlagenwissen und fachübergreifendes Orientierungswissen im kulturwissenschaftlichen Bereich ergänzt wird, welches für sämtliche Berufe zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Im Rahmen des Begleitstudiums erwerben Studierende fundierte Kenntnisse verschiedener kulturwissenschaftlicher und interdisziplinärer Themenbereiche im Spannungsfeld von Kultur, Technik und Gesellschaft. Neben Hochkultur im klassischen Sinne werden weitere Kulturpraktiken, gemeinsame Werte und Normen sowie historische Perspektiven kultureller Entwicklungen und Einflüsse in den Blick genommen.

In den Lehrveranstaltungen werden Bedingungen, Verfahren und Konzepte zur Analyse und Gestaltung grundlegender gesellschaftlicher Entwicklungsaufgaben auf Basis eines erweiterten Kulturbegriffs erworben. Dieser schließt alles von Menschen Geschaffene ein - auch Meinungen, Ideen, religiöse oder sonstige Überzeugung. Dabei geht es um Erschließung eines modernen Konzepts kultureller Vielfalt. Dazu gehört die kulturelle Dimension von Bildung, Wissenschaft und Kommunikation ebenso wie die Erhaltung des kulturellen Erbes. (UNESCO, 1982)

Für das Begleitstudium werden laut Satzung § 16 ein Zeugnis und ein Zertifikat durch das ZAK ausgestellt. Die erbrachten Leistungen werden außerdem im Transcript of Records des Fachstudiums sowie auf Antrag im Zeugnis ausgewiesen. Sie können außerdem zusätzlich in den Überfachlichen Qualifikationen anerkannt werden (siehe Wahlinformationen).

**Arbeitsaufwand**

Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der empfohlenen Stundenanzahl der einzelnen Module zusammen:

- Grundlagenmodul ca. 90 h
- Vertiefungsmodul ca. 340 h
- Praxismodul ca. 120 h

Summe: ca. 550 h

**Lehr- und Lernformen**

- Vorlesungen
- Seminare
- Workshops
- Praktikum

**Literatur**

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell festgelegt.

## M

## 7.3 Modul: Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung [M-ZAK-106099]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke  
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** Zusatzleistungen (EV ab 01.04.2023)

<b>Leistungspunkte</b> 19	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

### Wahlinformationen

Die im Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung erworbenen Leistungen müssen mit Ausnahme der Mündlichen Prüfung von den Studierenden selbst im Studienablaufplan verbucht werden. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das ZAK zunächst als „nicht zugeordnete Leistungen“ verbucht. Anleitungen zur Selbstverbuchung von Leistungen finden Sie in den FAQ unter <https://campus.studium.kit.edu/> sowie auf der Homepage des ZAK unter <https://www.zak.kit.edu/begleitstudium-bene>. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des ZAK für die **Überfachlichen Qualifikationen und das Begleitstudium** nutzen wollen, ordnen Sie diese unbedingt zuerst den Überfachlichen Qualifikationen zu und wenden sich für eine Verbuchung im Begleitstudium an das Sekretariat Lehre des ZAK ([stg@zak.kit.edu](mailto:stg@zak.kit.edu)).

Im Wahlmodul müssen Leistungen im Umfang von 6 LP in zwei der vier Bausteine erbracht werden:

- Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung
- Nachhaltigkeitsbewertung von Technik
- Subjekt, Leib, Individuum: die andere Seite der Nachhaltigkeit
- Nachhaltigkeit in Kultur, Wirtschaft und Gesellschaft

In der Regel sind zwei Leistungen mit je 3 LP zu erbringen. Für die Selbstverbuchung im Wahlmodul ist zunächst die passende Teilleistung auszuwählen.

**Hinweis:** Sofern Sie sich vor dem 01.04.2023 beim ZAK für das Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung angemeldet haben, gilt die Selbstverbuchung einer Leistung in diesem Modul als Antrag im Sinne von §19 Absatz 2 der Satzung für das Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung. Dies bedeutet, dass sich Ihre Gesamtnote im Begleitstudium als Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen (und nicht als Durchschnitt der Modulnoten) berechnet.

Pflichtbestandteile			
T-ZAK-112345	Grundlagenmodul - Selbstverbuchung BeNe	3 LP	Myglas
Wahlmodul (Wahl: mind. 6 LP)			
T-ZAK-112347	Wahlmodul - Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung - Selbstverbuchung BeNe	3 LP	
T-ZAK-112348	Wahlmodul - Nachhaltigkeitsbewertung von Technik - Selbstverbuchung BeNe	3 LP	
T-ZAK-112349	Wahlmodul - Subjekt, Leib, Individuum: die andere Seite der Nachhaltigkeit - Selbstverbuchung BeNe	3 LP	
T-ZAK-112350	Wahlmodul - Nachhaltigkeit in Kultur, Wirtschaft und Gesellschaft - Selbstverbuchung BeNe	3 LP	
Pflichtbestandteile			
T-ZAK-112346	Vertiefungsmodul - Selbstverbuchung BeNe	6 LP	Myglas
T-ZAK-112351	Mündliche Prüfung - Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung	4 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrollen sind im Rahmen der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie setzen sich zusammen aus:

- Protokollen
- einem Reflexionsbericht
- Referaten
- Präsentationen
- die Ausarbeitung einer Projektarbeit
- einer individuellen Hausarbeit

Nach erfolgreichem Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat, die vom ZAK ausgestellt werden.

**Voraussetzungen**

Das Angebot ist studienbegleitend und muss nicht innerhalb eines definierten Zeitraums abgeschlossen werden. Für alle Erfolgskontrollen der Module des Begleitstudiums ist eine Immatrikulation erforderlich. Die Teilnahme am Begleitstudium wird durch § 3 der Satzung geregelt.

Die Anmeldung zum Begleitstudium erfolgt für KIT-Studierende durch Wahl dieses Moduls im Studierendenportal und Selbstverbuchung einer Leistung. Die Anmeldung zu Lehrveranstaltungen, Erfolgskontrollen und Prüfungen ist in § 6 der Satzung geregelt und ist in der Regel kurz vor Semesterbeginn möglich.

Vorlesungsverzeichnis, Satzung (Studienordnung), Anmeldeformular zur mündlichen Abschlussprüfung und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des ZAK unter <http://www.zak.kit.edu/begleitstudium-bene> zu finden.

**Qualifikationsziele**

Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Nachhaltige Entwicklung erwerben zusätzliche praktische und berufliche Kompetenzen. So ermöglicht das Begleitstudium den Erwerb von Grundlagen und ersten Erfahrungen im Projektmanagement, schult Teamfähigkeit, Präsentationskompetenzen und Selbstreflexion und schafft zudem ein grundlegendes Verständnis von Nachhaltigkeit, das für alle Berufsfelder von Bedeutung ist.

Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren. Sie können die aus den Modulen „Wahlbereich“ und „Vertiefung“ gewählten Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbständig und exemplarisch analysieren, bewerten und darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich kommunizieren.

**Inhalt**

Das Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung kann ab dem 1. Semester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Das breite Angebot an Lehrveranstaltungen des ZAK ermöglicht es, das Studium in der Regel innerhalb von drei Semestern abzuschließen. Das Begleitstudium umfasst 19 Leistungspunkte (LP). Es besteht aus drei Modulen: Grundlagen, Wahlbereich und Vertiefung.

Die thematischen Wahlbereiche des Begleitstudiums gliedern sich in Modul 2 Wahlbereich in folgende 4 Bausteine und deren Unterthemen:

**Baustein 1 Nachhaltige Stadt- & Quartiersentwicklung**

Die Lehrveranstaltungen bieten einen Überblick über das Ineinandergreifen von sozialen, ökologischen und ökonomischen Dynamiken im Mikrokosmos Stadt.

**Baustein 2 Nachhaltigkeitsbewertung von Technik**

Meist anhand laufender Forschungsaktivitäten werden Methoden und Zugänge der Technikfolgenabschätzung erarbeitet.

**Baustein 3 Subjekt, Leib, Individuum: die andere Seite der Nachhaltigkeit**

Unterschiedliche Zugänge zum individuellen Wahrnehmen, Erleben, Gestalten und Verantworten von Beziehungen zur Mit- und Umwelt und zu sich selbst werden exemplarisch vorgestellt.

**Baustein 4 Nachhaltigkeit in Kultur, Wirtschaft & Gesellschaft**

Die Lehrveranstaltungen haben i.d.R. einen interdisziplinären Ansatz, können aber auch einen der Bereiche Kultur, Wirtschaft oder Gesellschaft sowohl anwendungsbezogen als auch theoretisch fokussieren.

Kern des Begleitstudiums ist eine **Fallstudie im Vertiefungsbereich**. In diesem **Projektseminar** betreiben Studierende selbst Nachhaltigkeitsforschung mit praktischem Bezug. Ergänzt wird die Fallstudie durch eine mündliche Prüfung mit zwei Themen aus Modul 2 Wahlbereich und Modul 3 Vertiefung.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.

**Wahlmodul**

- Referat 1 (3 LP)
- Referat 2 (3 LP)
- mündliche Prüfung (4 LP)

**Vertiefungsmodul**

- individuelle Hausarbeit (6 LP)
- mündliche Prüfung (4 LP)

**Anmerkungen**

Das Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung am KIT basiert auf der Überzeugung, dass ein langfristig soziales und ökologisch verträgliches Zusammenleben in der globalen Welt nur möglich ist, wenn Wissen über notwendige Veränderungen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft erworben und angewandt wird.

Das fachübergreifende und transdisziplinäre Studienangebot des Begleitstudiums ermöglicht vielfältige Zugänge zu Transformationswissen sowie Grundlagen und Anwendungsbereichen Nachhaltiger Entwicklung. Für das Begleitstudium werden laut Satzung § 16 ein Zeugnis und ein Zertifikat durch das ZAK ausgestellt. Die erbrachten Leistungen werden außerdem im Transcript of Records des Fachstudiums sowie auf Antrag im Zeugnis ausgewiesen. Sie können außerdem zusätzlich in den Überfachlichen Qualifikationen anerkannt werden (siehe Wahlinformationen). Dies muss über das jeweilige Fachstudium geregelt werden.

Im Vordergrund stehen erfahrungs- und anwendungsorientiertes Wissen und Kompetenzen, aber auch Theorien und Methoden werden erlernt. Ziel ist es, das eigene Handeln als Studierende, Forschende und spätere Entscheidungstragende ebenso wie als Individuum und Teil der Gesellschaft unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit vertreten zu können.

Nachhaltigkeit wird als Leitbild verstanden, an dem sich wirtschaftliches, wissenschaftliches, gesellschaftliches und individuelles Handeln orientieren soll. Danach ist die langfristige und sozial gerechte Nutzung von natürlichen Ressourcen und der stofflichen Umwelt für eine positive Entwicklung der globalen Gesellschaft nur mittels integrativer Konzepte anzugehen. Deshalb spielt die „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ im Sinne des Programms der Vereinten Nationen eine ebenso zentrale Rolle wie das Ziel „Kulturen der Nachhaltigkeit“ zu fördern. Hierzu wird ein praxis-zentriertes und forschungsbezogenes Lernen von Nachhaltigkeit ermöglicht und der am ZAK etablierte weite Kulturbegriff verwendet, der Kultur als habituelles Verhalten, Lebensstil und veränderlichen Kontext für soziale Handlungen versteht.

Das Begleitstudium vermittelt Grundlagen des Projektmanagements, schult Teamfähigkeit, Präsentationskompetenzen sowie Selbstreflexion. Es schafft komplementär zum Fachstudium am KIT ein grundlegendes Verständnis von Nachhaltigkeit, das für alle Berufsfelder von Bedeutung ist. Integrative Konzepte und Methoden sind dabei essenziell: Um natürliche Ressourcen langfristig zu nutzen und die globale Zukunft sozial gerecht zu gestalten, müssen nicht nur verschiedene Disziplinen, sondern auch Bürgerinnen und Bürger, Praktiker und Institutionen zusammenarbeiten.

**Arbeitsaufwand**

Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Stundenanzahl der einzelnen Module zusammen:

- Grundlagenmodul ca. 180 h
- Wahlmodul ca. 150 h
- Vertiefungsmodul ca. 180 h

Summe: ca. 510 h

**Lehr- und Lernformen**

- Vorlesungen
- Seminare
- Workshops

**Literatur**

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell festgelegt.

## M

**7.4 Modul: Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie (M8201) [M-CHEMBIO-105673]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Hartwig  
Dr. Beate Monika Köberle  
Dr. Carsten Weiss

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

**Bestandteil von:** **Toxikologie**

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

**Wahlinformationen**

Die Platzvergabe erfolgt durch die **Modulwahl** vor dem Sommersemester (2. Märzhälfte)

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111325	<b>Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie</b>	7 LP	Köberle, Weiss
T-CHEMBIO-111326	<b>Toxikologie (Laborpraktikum)</b>	10 LP	Köberle, Weiss

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle zu T-CHEMBIO-111325 – Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Dabei wird der Vortrag und das Protokoll des Praktikums bewertet.

Die Erfolgskontrolle zur Teilleistung T-CHEMBIO-111326 – Toxikologie (Laborpraktikum) ist eine unbenotete Studienleistung. (Näheres siehe Teilleistung)

**Voraussetzungen**

none

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung **T-CHEMBIO-104464 - Lebensmitteltoxikologie** muss begonnen worden sein.

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von Ihnen in diesem Forschungsmodul erreicht werden

- Sie können die wichtigsten Methoden der Toxikologie anwenden und benennen.
- Sie können die unterschiedlichen Methoden in Theorie und Praxis zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen heranziehen
- Sie können sich anhand von Primärliteratur neue Methoden selbständig aneignen
- Sie erarbeiten im Team Strategien, um potentiell toxische Stoffe in Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen mit Hilfe von Grenzwerten zu bewerten
- Sie zeigen, dass sie Ergebnisse wissenschaftlich valide erzielen und in Form von kurzen Artikeln wiedergeben können.
- In Form kurzer Übersichtsvorträge erlernen sie die Fähigkeit, ihre Ergebnisse in kondensierter und ansprechender Form an ihre Zuhörer weiterzugeben.

**Inhalt**

In den Vorlesungen und dem dazugehörigen Praktikum lernen die Studierenden verschiedene zellbiologische Methoden, die zum Nachweis toxischer Wirkungen ausgewählter Substanzen eingesetzt werden können

**Arbeitsaufwand**

16 SWS

Präsenzzeit mit Betreuung: 210 h

Vorbereitungs- und Nachbereitungszeit: 300

Summe: 510 h

## M

## 7.5 Modul: Forschungsmodul: From Samples to Sequences (M4212) [M-CHEMBIO-105666]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Technische Biologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

### Wahlinformationen

Die Verteilung der Plätze in den Praktika wird in der sog. Modulwahl durchgeführt.  
 Informationen und aktuelle Links hierzu finden Sie auf: <http://www.biologie.kit.edu/133.php>

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-111319	<a href="#">From Samples to Sequences</a>	8 LP

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art bestehend aus mehreren Teilen

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 20 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Als Lernziel soll den Teilnehmern die nötigen praktischen Kenntnisse und theoretischen Grundlagen vermittelt werden, um Proben in der Umwelt zu nehmen, DNA zu extrahieren und diese für die Sequenzierung vorzubereiten. Des Weiteren sollen eigenständig eine Prozessierungs-, Assemblierungs- und Analysepipelines zu Sequenzdatenanalyse verwendet werden, um die mikrobielle Zusammensetzung der Probe zu ermitteln (Metagenomik)

### Inhalt

Vorlesung (1SWS) und Praktikum (7SWS)

- Probenentnahme
- DNA-Extraktion
- DNA Quantitäts- und Qualitätsbestimmung
- PCR
- Library prep
- Bioinformatische Datenanalyse

### Anmerkungen

Das Praktikum wird ganztätig am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Vortrag

## M

## 7.6 Modul: Forschungsmodul: Productive Biofilms (M4210) [M-CHEMBIO-105599]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. Gunnar Sturm Dr. Katrin Sturm-Richter
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111221	<a href="#">Productive Biofilms</a>	8 LP	Sturm-Richter

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppe in einem Poster-Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können die wichtigsten Methoden der Molekularbiologie verstehen, anwenden und benennen.
- Sie wissen, wie diese dazu dienen können, prokaryotische Modellorganismen genetisch zu verändern.
- Sie erarbeiten im Team Strategien, Mikroorganismen effizient genetisch zu verändern und die mikrobielle Synthese einer Wertstoffchemikalie zu ermöglichen.
- Sie können produktive Biofilme in mikrofluidischem Maßstab kultivieren und analysieren
- Sie können die unterschiedlichen Methoden in Theorie und Praxis zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen heranziehen.
- Sie sind in der Lage, PDMS-basierte mikrofluidische Systeme aufzubauen und einfache informatische Prinzipien zur Steuerung einer Robotikplattform anzuwenden.
- Sie können sich anhand von Primärliteratur neue Methoden selbständig aneignen und diese erfolgreich auf eine Fragestellung übertragen
- Sie zeigen, dass sie Ergebnisse wissenschaftlich valide erzielen und in Form von kurzen Artikeln wiedergeben können. In Form kurzer Übersichtsvorträge erlernen sie die Fähigkeit, ihre Ergebnisse in kondensierter und ansprechender Form an ihre Zuhörer weiterzugeben.

### **Inhalt**

Im Modul „Productive Biofilms“ sollen sich die Studierenden eigene Biofilmsysteme erstellen. Dazu müssen sie Reporter- bzw. Produktionsstämme selbst generieren. Hierfür nutzen sie verschiedene molekularbiologische Methoden, um Gene, Operons oder DNA-Abschnitte so zu modifizieren, dass die veränderten Organismen in der Lage sind, beispielsweise Plattformchemikalien wie Acetoin oder Butandiol zu produzieren. Darüber hinaus versehen sie die Stämme mit Markern für die fluoreszenzbasierte Korrelation von Wachstum und Produktivität. Anschließend an die genetische Manipulation der Mikroorganismen soll die Produktion der jeweiligen Plattformchemikalie im Biofilm mit Hilfe der mikrofluidischen Kultivierungsplattform kultiviert, gezielt analysiert und detailliert charakterisiert werden. Dafür sollen die Studierenden den Umgang mit einer mikrofluidischen Chiptechnologie sowie robotergestützten Analytik-Plattform erlernen, welche eine sehr enge räumliche und zeitliche Auflösung der Biofilmaktivität ermöglichen.

Im Rahmen des Forschungsmoduls bekommen die Studierenden somit einen Einblick in die Methodenvielfalt genetischer Manipulationen von Mikroorganismen, in eine innovative Technik zur biotechnologischen Produktion von Plattformchemikalien, sowie in die Arbeit mit automatisierten Protokollen und Roboter-gestützten Analysemethoden. Darüber hinaus möchten wir den Studierenden zeigen, wie sie Originalpublikationen als Quelle zur Etablierung neuer genetischer Methoden nutzen können. Sie arbeiten im Team an einer konkreten wissenschaftlichen Fragestellung und lernen, wie sie die theoretisch erarbeiteten Techniken praktisch anwenden und mit verwandten Techniken vergleichen können. Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren, in denen die Bedeutung biotechnologischer

Produktionsprozesse, das Verständnis und die Anwendung wichtiger molekularbiologischer Methoden und Werkzeuge, sowie die Arbeit an Primärliteratur vertieft werden.

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### **Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Vortrag

### **Literatur**

- Allgemeine Mikrobiologie von Georg Fuchs, Thieme; Auflage: 9., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage (16. Juli 2014); Seite 178-221
- Molekulare Biotechnologie von David Clark und Nanette Pazdernik, Spektrum Verlag, Seite 56-117
- Productive Biofilms; Herausgeber: Muffler, Kai, Ulber, Roland (Eds.),

## M

## 7.7 Modul: Forschungsmodul: Anatomie der Wirbeltiere (M5204) [M-CHEMBIO-100246]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Eberhard Frey  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#) (EV bis 31.03.2022)  
[Taxonomie und Geoökologie \(Ökologie und Taxonomie\)](#) (EV zwischen 01.04.2021 und 31.03.2022)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108675	<a href="#">Einführung in die Anatomie, Konstruktionsmorphologie und Cytologie der Wirbeltiere</a>	8 LP	Frey

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Sie erkennen die Gewebetypen in einem Wirbeltierkörper und deren Funktionszusammenhang im Gesamtsystem.
- Sie können unterschiedliche Methoden der Evolutionsforschung bewerten.
- Sie verstehen die schrittweise Evolution der Wirbeltiere im biomechanischen Kontext.
- Sie erhalten einen Einblick in die anatomischen und konstruktionsmorphologischen Eigenheiten sowie die stammesgeschichtliche Stellung der wichtigsten Wirbeltiergruppen.
- Sie verstehen die Mechanik des Schädels und Lokomotionsapparates der Teleostei durch sezieren und beobachten.
- Sie verstehen den konstruktionsmorphologischen Zusammenhang zwischen Lokomotionsapparat, Verdauungstrakt und Nahrungsaufnahmeapparat bei Vögeln und Säugetieren durch Sezieren und Beobachten.
- Sie verstehen die Grundlagen der Hominidenevolution auf konstruktionsmorphologische Basis.
- Sie verstehen den Bau eines Tetrapodenschädels.
- Sie beherrschen den sachgerechten Umgang mit dem anatomischen Präparierbesteck.
- Sie beherrschen Zahn- und Phalangenformeln als Identifikationshilfe.
- Sie beherrschen die Grundlagen wissenschaftlichen Zeichnens.
- Sie beherrschen die Handhabung eines interaktiven Whiteboards und verschiedener Demonstrationsgeräte.
- Sie verstehen die Bedeutung wissenschaftlich präziser Kommunikation über normierte Fachbegriffe für die naturwissenschaftliche Forschung.
- Sie beherrschen einfache Literaturrecherchetechniken.

**Inhalt**

## Vorlesung:

In der Vorlesung werden Arbeitsmethoden der Evolutionsforschung, sowie die Gewebe, die Evolution und die Anatomie der Wirbeltiere unter konstruktionsmorphologischen Aspekten erarbeitet, wobei jeweils der neuste Stand der Forschung eingearbeitet wird.

## Inhalte:

- Arbeitsmethoden der Evolutionsforschung
- Definitionen der wichtigsten Begriffe der Evolutionsforschung
- Einführung in die anatomische Terminologie
- Frühe Evolution der Wirbeltiere im Kontext der kambrischen Explosion
- Theorien zur Entstehung der Wirbeltiere
- Entstehung der Chorda, Schädel und der Unpaarflossen
- Agnatha (Kieferlose)
- Entstehung von Kiefer und Paarflossen
- Aktinopterygier (Strahlflosser) und Sarcopterygier (Fleischflosser)
- Theorien und mechanische Voraussetzungen zur Evolution des Landganges
- Lissamphibia (Glattlurche)
- Theorien zur Evolution der Amniota
- Das Amniote Ei
- Crocodilia (Krokodile), aviforme Theropoda (Vögel), Lepidosauria (Schuppenkriechtiere), Mammalia (Säugetiere)
- Schädelkonstruktionen, biomechanische Eigenheiten, Verhalten

## Praktikum:

Praktikum 1: Schädelmechanik verschiedener Teleostei (Präparieraufgaben und grafische Darstellung mechanischer Zusammenhänge zwischen Schädelknochen, Kiefern Muskulatur, Atmung und Bezahnung.

Praktikum 2: Lokotionsformen der Fische (Beobachtung, Klassifizierung, Zusammenhang zwischen Körperform, Beflossung Nahrungsaufnahme und Lokomotion.

Praktikum 3: Vogelkonstruktion (Präparation, Darstellung von Lokomotionsapparat, Atemapparat, Verdauungsapparat und Schädelkinetik im konstruktionsmorphologischen Zusammenhang

Praktikum 4: Morphologie und Funktionsweise des Tetrapodenschädels

Praktikum 5: Säugerkonstruktion (Präparation, Darstellung von Lokomotionsapparat, Atemapparat, Verdauungsapparat und Schädelkinetik im konstruktionsmorphologischen Zusammenhang

Themenblock (Vorlesung mit begleitendem Praktikum):

## Evolution des Menschen

Die Studierenden arbeiten in Zweiergruppen. Jede Gruppe erhält eine beobachtende, präparatorische und eine oder mehrere grafische Aufgaben. Sie erhalten hierzu eine Präparieranleitung sowie ein ausführliches für die Praktika nutzbares Vorlesungsskript. Fachliteratur liegt im Kursraum aus. Die Zweiergruppen präsentieren ihre Ergebnisse gemeinsam den anderen Gruppen. Die Präsentation wird im Plenum kritisch diskutiert. Die Studierenden lernen bei der Präsentation die Nutzung eines interaktiven Whiteboards, digitaler Zeigergeräte und Demonstratoren.

**Anmerkungen**

**findet NICHT im WS 21/21 statt**

**Ersatz: im SS20 2. Blockperiode**

Modulturnus: WS: 2. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

## Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

## Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Kolloquium, Beobachtung

**Literatur**

Vorlesungsskript; die notwendige Fachliteratur wird vom Museum zur Verfügung gestellt, bzw. liegt aus.

## M

**7.8 Modul: Forschungsmodul: Bioinformatik (M4211) [M-CHEMBIO-106206]**

<b>Verantwortung:</b>	TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster Prof. Dr. Tilman Lamparter
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> (EV ab 01.10.2022) <a href="#">Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> (EV ab 01.10.2022) <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> (EV ab 01.10.2022) <a href="#">Technische Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> (EV ab 01.10.2022)

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

**Wahlinformationen**

Die Verteilung der Plätze in den Praktika wird in der sog. Modulwahl durchgeführt.  
Informationen und aktuelle Links hierzu finden Sie auf: <http://www.biologie.kit.edu/133.php>

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-112608	<a href="#">Bioinformatik</a>	8 LP	Hilbert, Kaster, Lamparter, Sturm

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung über 120 Minuten

**Voraussetzungen**

Für die Teilnahme sind keine existierenden Programmierkenntnisse nötig.

**Qualifikationsziele**

Erste Erfahrungen im automatisierten Einlesen und Verarbeiten von digitalen Mikroskopie-Bilddaten in der MatLab-Umgebung. Interpretation der so extrahierten quantitativen Ergebnisse hinsichtlich zellulärer und subzellulärer Strukturen  
Erfahrungen in der Prozessierung und Auswertung von Next Generation Sequencing (NGS) Daten im Rahmen von Genom- und Metagenomanalysen mit quelloffenen UNIX Kommandozeilen tools.

Erlernen und Anwenden weiterführender Phylogenie Methoden auf der Basis von Protein-Sequenzen sowie Erlernen der Computer basierten Berechnung von Protein 3 D Strukturen über KI

**Inhalt**

Das Modul ist in drei Teile gegliedert:

Ausgehend von Bilddaten aus der wissenschaftlichen Arbeit am Institut für biologische und chemische Systeme (IBCS) werden anhand von Beispiel-Analyseskripten Auswertungs-Pipelines auf neue Bilddaten angepasst. Es werden dann verschiedene Formen der graphischen und statistischen Erfassung der erlangten Daten vorgestellt und angewandt, um zellbiologische Fragestellungen auf quantitativer Basis zu beantworten.

Desweiteren werden (vorwiegend metagenomische) Sequenzdaten, die am Institut für biologische Grenzflächen 5 (IBG-5) gewonnen wurden, prozessiert, assembliert und analysiert, mit dem Ziel Genome einzelner Mikroorganismen zu rekonstruieren die Einblicke in den lebensstil dieser Organismen geben können. In diesem rahmen wird auch die nötige Grunderfahrung im arbeiten auf UNIX-kommandozeilenebene vermittelt.

Zuletzt sollen Photolyase und Cytochrom Sequenzen mit Hilfe verschiedener Programme (NJ ML ME Parsimony MrBayes) und Parameter phylogenetisch untersucht werden. Ein Ziel ist es, die Evolution der verschiedenen Gruppen von Photolyasen und Cryptochromen vom Ursprung nachzuweisen.

Gabriel, Krauß, Lamparter (2022); [Evidence for evolutionary relationship between archaeplastidal and cyanobacterial phytochromes based on their chromophore pockets, Photochemical & Photobiological Sciences](#)

Inhalte werden in einer Kombination von Vorlesungen, Seminar, und begleiteter Arbeit ("Hackathon") vermittelt

**Anmerkungen**

Das Praktikum wird ganztägig am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Vortrag

## M

## 7.9 Modul: Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik (M3206) [M-CHEMBIO-100267]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Christof Niemeyer Dr. Tim Scharnweber
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108707	<a href="#">Biomolekulare Mikroanalytik</a>	8 LP	Niemeyer, Scharnweber

### Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung über 120 Minuten.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Grundlegende Kenntnisse miniaturisierter Analyseverfahren, insbesondere Herstellung und Anwendung von Mikroarrays, sowie ausgewählte aktuelle Anwendungsbeispiele im Bereich der Biochemie, Mikrobiologie und chemischen Biologie

### Inhalt

Miniaturisierte Analyseverfahren spielen eine zentrale Rolle in der Hochdurchsatzanalytik von Biomakromolekülen für Anwendungen in der Biochemie, pharmazeutischen Forschung und Medizin. Von besonderer Bedeutung sind sogenannte „Mikroarrays“ mit denen parallel viele verschiedene biomolekulare Wechselwirkungen charakterisiert werden können. In dieser Veranstaltung werden Methoden und Anwendungen miniaturisierter Analyseverfahren vermittelt.

- Biokonjugation: Chemische Kupplung von Oligonucleotiden, Proteinen und niedermolekularen Sonden.
- Oberflächenchemie: Immobilisierung von DNA, Proteinen und niedermolekularen Komponenten auf Glassubstraten.
- Mikrostrukturierung: Piezodispensing zur lateralen Strukturierung der Sondenmoleküle auf aktivierten Glassubstraten.
- Mikroanalytik: Fluoreszenzmikroskopie und Densitometrie zur Quantifizierung biomolekularer Wechselwirkungen.;
- Fluoreszenz- und enzymverstärkte Nachweisverfahren als analytische Methoden für Mikroarray-Experimente

### Anmerkungen

nur im Sommersemester

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

## M

**7.10 Modul: Forschungsmodul: Biotechnologie (M9203) [M-CIWVT-100305]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Technische Biologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
2 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
4

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111075	<a href="#">Praktikum Enzymtechnik</a>	3 LP	
T-CIWVT-111073	<a href="#">Praktikum Bioverfahrenstechnik</a>	3 LP	Neumann
T-CIWVT-111097	<a href="#">Praktikum Aufarbeitungstechnik</a>	3 LP	Hubbuch

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Dafür muss für alle 3 Praktikumsteile (Bioverfahrenstechnik, Enzymtechnik, Aufarbeitungstechnik) ein Protokoll erstellt werden zudem gibt es zu jedem Praktikumsteil ein Kolloquium. Die drei daraus resultierenden Teilnoten werden gemittelt.

Die Erfolgskontrolle ist nur bestanden, wenn in jedem Versuch mindestens die Hälfte der maximal möglichen Punktzahl erreicht wurde. Je Versuch ist eine Anwesenheit von mindestens 80% in der Präsenzzeit, sowie die Abgabe aller geforderten Protokolle notwendig um den Versuch bestehen zu können.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Versuch Bioverfahrenstechnik:

Die Studierenden sind in der Lage die in der Vorlesung Bioprozesstechnik erworbenen Grundlagen der Bioverfahrenstechnik in Experimenten am Bioreaktor anzuwenden. Sie sind dazu in der Lage unter Anleitung eine Fed-Batch-Bioreaktorkultivierung zur Kultivierung eines rekombinanten Escherichia coli-Stammes mit online-Erfassung von pH-, pO<sub>2</sub>- und Abgaswerten zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie können während der Kultivierung steril Probe nehmen und offline Biomasse-, Glucose- und Acetatkonzentration bestimmen. Sie können die zur Auswertung der Daten benötigten Formeln angemessen gebrauchen und eine Katabolitrepression erkennen. Sie können die Ergebnisse wissenschaftlich und formal korrekt dokumentieren und darstellen.

Versuch Molekulare Aufarbeitung von Bioprodukten: Die Studierenden sind in der Lage die in der Vorlesung Biotechnologische Trennverfahren erworbenen Grundlagen der Proteinaufarbeitung in experimentell umzusetzen. Sie sind dazu in der Lage unter Anleitung verschiedene Verfahren zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie können analytische Verfahren verwenden um die von ihnen durchgeführten Experimente zu quantifizieren. Sie können die zur Auswertung der Daten benötigten Formeln angemessen gebrauchen und den Einfluss wichtiger Prozessparameter erkennen. Sie können die Ergebnisse wissenschaftlich und formal korrekt dokumentieren und darstellen.

Versuch Enzymtechnik:

Die Studierenden sind in der Lage die in der Vorlesung Bioprozesstechnik erworbenen Grundlagen der Enzymtechnik experimentell auf Umsetzungen mit freien Enzymen anzuwenden, sowie die zur Ermittlung der enzymkinetischen Parameter benötigten Formeln methodisch angemessen zu gebrauchen. Sie können batch-Umsetzungen mit freien Enzymen durchführen, reproduzierbar beproben und Substrat- bzw. Produktkonzentrationen bestimmen. Sie können auf Grundlage der experimentell ermittelten Daten Km- und V<sub>max</sub>-Werte berechnen. Sie sind dazu in der Lage, Inhibitionen zu identifizieren, Fehleranalysen zu berechnen sowie unterschiedliche Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung kritisch zu bewerten und anzuwenden.

**Inhalt**

Bioverfahrenstechnik: Vorbereitung einer Bioreaktorkultivierung mit Ansetzen und Sterilisieren des Kulturmediums; Einbau und Eichen von pH-, pO<sub>2</sub>- Elektroden, Pumpen sowie der Abgasanalyse; Sterile Probenahme am Bioreaktor; Kultivierung eines rekombinanten Escherichia coli-Stammes im Fed-Batch-Prozess mit Waagen-gestützter Pumpensteuerung, Induktion der Synthese des Green fluorescent protein (GFP) mit dazugehöriger online- und offline-Analytik; Berechnung einer Feed-Strategie; Abbruch der Kultivierung mit anschließender Aufarbeitung der Zellen; Reinigung und korrekter Zusammenbau des Bioreaktors.

Molekulare Aufarbeitung von Bioprodukten: Verfahren zur Reinigung von Proteinen. Batchadsorption, Chromatographie und Expanded Bed Adsorption. Verfahren die auf Löslichkeit und Verteilungsverhalten basieren wie Wässrige Zwei Phasensysteme und Proteinpräzipitation. Proteinbestimmung; Probenahme und Probenaufarbeitung; Analysemethoden zur Bestimmung von Produktkonzentrationen; Ermittlung und Berechnung der verschiedenen Prozessparameter; Graphische Darstellung der Ergebnisse; Linearisierungsverfahren; Optimierung von Prozessparametern.

Enzymtechnik: Methoden zum Arbeiten mit freien Enzym; Proteinbestimmung; Enzymcharakterisierung; Durchführung von Enzymassays mit Probenahme und Probenaufarbeitung; Analysemethoden zur Bestimmung von Substrat- und Produktkonzentrationen; Ermittlung und Berechnung der verschiedenen reaktionskinetischen Parameter; Graphische Darstellung der Ergebnisse; Linearisierungsverfahren; batch-Umsetzungen mit freien Enzymen; Erkennen von Hemmtypen und Ermittlung von Hemmkonstanten.

**Anmerkungen**

Das Praktikum dauert insgesamt 3 Wochen und findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 4. und 5. Semester statt.

Alle drei Versuche müssen im selben Zeitraum absolviert werden.

Eine Abmeldung oder Rücktritt vom kompletten Praktikum muss vor Beginn der gesamten Praktikumszeit (3 Wochen) erfolgen. Erfolgt keine fristgerechte Abmeldung, wird der Studierende mit einer 5.0 benotet und hat die Prüfungsleistung nicht bestanden.

Eine Wiederholung des gesamten Blocks ist nur einmalig und frühestens im Folgejahr möglich.

Die, in der vorherigen Woche stattfindende, Sicherheitsbelehrung ist für alle Teilnehmer obligatorisch. Auch das Bestehen des Vortests/Exceltests beim Versuch Molekulare Aufarbeitung von Bioprodukten ist obligatorisch. Aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen müssen lange Hosen und geschlossene Schuhe während des Praktikums getragen werden.

Bei Nichtteilnahme an einzelnen Praktikumstagen durch Krankheit des Studierenden muss eine Krankmeldung zum frühestmöglichen Zeitpunkt an das Sekretariat des betreffenden Modulverantwortlichen oder an den betreffenden Verantwortlichen des Versuchs erfolgen und für diese Fehlzeit ein ärztlicher Nachweis vorgelegt werden. Der Arzt soll hierbei entscheiden, ob und ab wann eine Weiterarbeit im naturwissenschaftlichen Labor und der Umgang mit Gefahrstoffen sicherheitstechnisch unbedenklich sind.

Die Modulverantwortlichen sind jederzeit dazu befugt, Studierende aus Sicherheitsgründen des Labors zu verweisen.

**Arbeitsaufwand**

Das Modul besteht aus drei Versuchen, mit einem Arbeitsaufwand von je 80 h; je 40 h Präsenzzeit + 40 h Vor- und Nachbereitung.

**Empfehlungen**

Inhalte der Vorlesung Enzymtechnik und Biotechnologische Trennverfahren werden vorausgesetzt

**Literatur**

- Vorlesungsunterlagen Bioprozesstechnik
- Chimel „Bioprozesstechnik“ Springer-Verlag Bisswanger „Practical Enzymology“ Wiley-VCH-Verlag
- Buchholz, Kasche, Bornscheuer „Biocatalysts and Enzyme Technology“ Wiley-VCH-Verlag

## M

## 7.11 Modul: Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development (M7202) [M-CHEMBIO-105842]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111754	<a href="#">Chromatin Structures in Cell Division and Development</a>	8 LP	Erhardt

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **Prüfungsleistung anderer Art**. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über ca. 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 50 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 20 Punkte erlangt werden. Zusätzlich muss eine Methode der Chromatinforschung als Vortrag vorgestellt werden (Themen werden vergeben). Für diesen Teil können ebenfalls 30 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Grundlegendes Verständnis von Chromatinstrukturen und wie diese sich bei der Zellteilung ändern.
- transgenen *Drosophila melanogaster* beschreiben und Gewebe präparieren.
- Sie erwerben Methoden, um gezielt Chromatinstrukturen in Zellen zu visualisieren.
- Sie erwerben Methoden, um gezielt Chromatinstrukturen molekular zu charakterisieren.
- Sie können Ergebnisse aus diesen Versuchen verstehen und
- Sie können theoretische und praktische Details dieser Experimente mündlich und schriftlich darlegen und diskutieren (teilweise auch in englischer Sprache).

### Inhalt

Das Modul soll einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsrichtungen der Chromatinbiologie geben. Dabei werden wir aktuelle Aspekte unserer Arbeitsgruppe einbauen, um Ihnen die molekulare Biologie des Chromatins zu vermitteln und Ihnen aufzeigen wie es dabei den Zellzyklus beeinflusst. Durch Experimente, die aktuelle Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe beinhalten, sollen den teilnehmenden Studierenden aktuelle Techniken und Fragestellungen nahegebracht werden. Unter Anleitung sollen Experimente selbständig durchgeführt, ausgewertet und interpretiert werden. Dazu zählen auch die theoretische Nachbereitung der Experimente und das Verfassen eines ausführlichen Protokolls.

### Anmerkungen

Ein Großteil des Praktikums wird in englisch abgehalten

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### **Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Vortrag

### **Literatur**

- Paro, Grossniklaus, Santoro: Introduction to Epigenetics (open access) Springer. ISBN 978-3-030-68669-7, available April 2021
- Nordheim, Knippers et al.: Molekulare Genetik ISBN 9783132426375
- Duffy JB: GAL4 system in Drosophila: a fly geneticist's Swiss army knife DOI: 1002/gene.10150
- Martire, Banaszynki: The roles of histone variants in fine-tuning chromatin organization and function <https://nature.com/articles/s41580-020-0262-8>

## M

## 7.12 Modul: Forschungsmodul: Epigenetik (M7201) [M-CHEMBIO-105669]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-111322	<a href="#">Epigenetik</a>	8 LP   Erhardt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine **Prüfungsleistung anderer Art**.

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden. Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der Arbeitsgruppe als Poster oder als Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Grundlegendes Verständnis der Epigenetik und Chromatinbiologie.
- Sie können mit transgenen *Drosophila melanogaster* und/oder Kulturzellen in der Grundlagenforschung molekular- und zellbiologisch
- Sie erwerben Methoden, um gezielt Expressionsänderungen zu erzeugen und diese zu analysieren.
- Sie können Ergebnisse aus diesen Versuchen verstehen und interpretieren.
- Sie können theoretische und praktische Details dieser Experimente mündlich und schriftlich in englischer Sprache darlegen und diskutieren.

**Inhalt**

Das Modul soll einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsrichtungen der Epigenetik geben. Dabei werden verschiedene Aspekte der der Epigenetik, Epitranscriptomics und Chromatinbiologie diskutiert. Es sollen zudem anhand aktueller Fragestellungen aus der Forschung neuartige Methoden zur Analyse epigenetischer Phänomene diskutiert werden. Durch Experimente, die aktuelle Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls beinhalten, sollen den teilnehmenden Studierenden aktuelle Techniken und Fragestellungen werden. Unter Anleitung sollen Experimente selbständig durchgeführt, ausgewertet und interpretiert werden. Dazu zählen auch die theoretische Nachbereitung der Experimente und das Verfassen eines ausführlichen Protokolls.

**Anmerkungen**

Ein Großteil des Praktikums wird in englisch abgehalten

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Vortrag

**Literatur**

- Paro, Grossniklaus, Santoro: Introduction to Epigenetics (open access) Springer. ISBN 978-3-030-68669-7, available April 2021
- Nordheim, Knippers et al.: Molekulare Genetik ISBN 9783132426375
- Duffy JB: GAL4 system in Drosophila: a fly geneticist's Swiss army knife DOI: 10.1002/gene.10150
- Martire, Banaszynki: The roles of histone variants in fine-tuning chromatin organization and function <https://www.nature.com/articles/s41580-020-0262-8>

## M

## 7.13 Modul: Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten (M4201) [M-CHEMBIO-100224]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108661	<a href="#">Genetik niederer Eukaryoten</a>	8 LP	Kämper

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Desweiteren können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Planung und Durchführung von Experimenten zur Modifizierung von Genomen niederer Eukaryoten
- Konzeptionelles Verständnis der Analysemethoden bei gezielten Genomveränderungen
- Umgang mit Programmen zur Planung von Klonierungen, Umsetzung von Versuchsplanungen ins Experiment
- molekulare Phänotypisierung niederer Eukaryoten
- Anwendung des Hefe zwei Hybrid Systems (und entsprechender Kontrollen) für die Untersuchung von Protein-Interaktionen
- Anwendung von Techniken zur Expressionsanalyse von Genen und Proteinen

**Inhalt**

Vorlesung:

Konzepte und Mechanismen von Regulationsprozessen bei niederen Eukaryoten (Hefen und Hyphenpilzen).

Mechanistische Schwerpunkte:

Signalperzeption: Funktion von Rezeptoren; 2-Komponenten-Systeme, Signalweiterleitung: G-Proteine, cAMP; MAPK-Kaskaden, Mechanismen der Genregulation: Transkriptionsfaktoren, Chromatinstruktur, DNA-Modifizierung, Komplexe Regulationsmechanismen, Systembiologie

Organismische Schwerpunkte:

Funktion von Kreuzungstyp-Loci; Kreuzungstypwechsel; Silencing; Osmoregulation; Regulation Zuckerstoffwechsel und Aminosäuremetabolismus; Regulation von Gen-Clustern

Analytische Schwerpunkte:

Reverse Genetik; Screening-Verfahren, Reportersysteme; Tagging-Mutagenese-Techniken; globale Genexpressionsanalysen; Analyse von Protein-Interaktionen (Zwei-Hybrid-Systeme, BIACORE, Proteinchips, Methoden zur Aufreinigung nativer Komplexe)

Praktikum:

Einführung genetische Systeme zur Analyse von molekularen Regulationsvorgängen.

Selbständige Planung und Durchführung von molekularbiologischen Arbeiten mit niederen Eukaryoten.

Transformation und gezielte Genveränderungen bei *Ustilago maydis* (Transformation, analytische PCR und Southern-Analyse zur Überprüfung von homologen Rekombinationsereignissen); phänotypische und molekulare Analyse der Auswirkungen von Genveränderungen (Kreuzungs-Assays, Pflanzeninfektion, RFLP-Analyse), Analyse von Protein-Protein-Interaktionen im Hefe Zwei-Hybrid-System (Klonierung von veränderten Genen aus *U. maydis* in Hefe-Vektoren, Transformation von Hefe, Interaktionsassays); Sequenzierung mutierter Gene; Sequenzauswertung.

**Anmerkungen**

Modulturnus: SS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Praktikumsskript, Versuchsbezogene Originalliteratur

## M

## 7.14 Modul: Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie (M7201) [M-CHEMBIO-100269]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne Ulrich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100515	<a href="#">Biochemie II - Genetik (Vorlesung)</a>	1 LP	Ulrich
T-CHEMBIO-100516	<a href="#">Biochemie - Genetik, proteinchemische Methoden (Forschungspraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Dieses Modul enthält zwei Teilleistungen:

- Zu den Inhalten der Vorlesung wird eine schriftliche Prüfung über 120 Min. geschrieben
- Das Praktikum ist eine unbenotete Studienleistung, es muss ein Protokoll erstellt werden

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Modules können die Studierenden ihre Fachkenntnis und die modernen Methoden der Biochemie auf einfache wissenschaftliche Fragestellungen anwenden, da sie sich in den beiden Vorlesungen und dem darauf folgenden Praktikum ein breites Wissen über den Aufbau, die Struktur und Funktion von Proteinen, Lipiden, Kohlenhydraten und Nucleinsäuren angeeignet haben. Sie kennen die Mechanismen enzymatischer Reaktionen und wie diese reguliert werden. Sie wissen, wie Biomembranen zusammengesetzt sind und wie Signale und Stoffe durch diese hindurch transportiert werden. Sie kennen die unterschiedlichen Strategien, wie eine Zelle Energie gewinnen kann und sind vertraut mit den Stoffwechselwegen von Zuckern, Fetten und Aminosäuren. Sie haben ein Verständnis dafür entwickelt, wie Gene zur Produktion von Proteinen abgelesen werden und wie dieser Vorgang im Organismus aber auch im Labor geregelt und beeinflusst werden kann. Dieses erworbene Fach- und Methodenwissen können sie dann während des Praktikums auf Fragestellungen der Erforschung von Proteinen (Klonierung der Gene und Expression, Aufreinigung und Charakterisierung der Proteine) und der Charakterisierung von Enzymen (Enzymkinetik) anwenden. Sie sind in der Lage, die in den Versuchen gewonnenen Daten auszuwerten, zu interpretieren und diese anschließend während des Praktikums begleitenden Seminars unter Berücksichtigung der Fachliteratur in deutscher oder englischer Sprache zu präsentieren und kontrovers zu diskutieren.

### Inhalt

Biochemie der Kohlenhydrate und Nucleinsäuren  
 Kohlenhydrate: Glykolyse, Zitratzyklus, Atmungskette, Glukoneogenese  
 Stoffwechsel der Fettsäuren, Harnstoffzyklus  
 Nucleinsäuren: Transkription, Translation, Proteinbiosynthese  
 DNA Replikation, Gentechnik

### Arbeitsaufwand

- Vorlesung 15 Stunden (1 SWS, 1 LP)
- Praktikum: Präsenzzeit 105 Stunden (7 SWS, 7LP)
- Vor- und Nachbereitungszeit 120 Stunden

**Literatur**

- Müller-Esterl "Biochemie - Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler"
- Stryer „Biochemie“
- Voet/Voet/Pratt „Lehrbuch der Biochemie“ (Ed. Beck-Sickinger & Hahn, Wiley-CH) Munk
- „Biochemie, Zellbiologie, Ökologie, Evolution“ (Grundstudium Biologie, Spektrum Verlag)
- Horn/Lindenmeier/Moc/Grilhösl/Berghold/Schneider/Münster „Biochemie des Menschen“ (Thieme Verlag) Skri
- Skript mit Bildern aus Müller-Esterl (auf Biochemie-Homepage)

## M

## 7.15 Modul: Forschungsmodul: Immunologie (M7203) [M-CHEMBIO-102766]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breitling  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108681	<a href="#">Immunologie</a>	8 LP	Breitling

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten. Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Basislevel Verständnis der Immunologie

**Inhalt**

Synthese / Nutzung von Peptidarrays; Analyse von Serumantikörpern

**Anmerkungen**

Das Praktikum thematisiert auch den Forschungsfortschritt der Abteilung, weshalb der Inhalt des Praktikums von Jahr zu Jahr variiert

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Lehrbuch Janeway "Immunologie" rechtzeitig ausleihen

## M

**7.16 Modul: Forschungsmodul: Kryptogamen (M1203) [M-CHEMBIO-100193]**

- Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
 Universität gesamt  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108617	<a href="#">Kryptogamen</a>	8 LP	Lamparter

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Studierende sollen einen Überblick über Evolution und Leistungen der Kryptogamen erhalten.
- Sie sollen die Bedeutung der Cyanobakterien, Algen, Moose, Flechten und anderen Kryptogamen für das Leben auf der Erde einschätzen lernen

**Inhalt**

Unter Kryptogamen fasst man die Cyanobakterien und alle eukaryotischen Gruppen zusammen, die Photosynthese betreiben können und die nicht zu den Samenpflanzen gehören. Kryptos (griechisch) heißt versteckt. Die Organismen sind einzellig, wenigzellig, oder bilden Gewebe aus. Die Gruppen der Kryptogamen sind weit verteilt im Stammbaum des Lebens. Das Studium der Kryptogamen trägt wesentlich zum Verständnis der Evolution der Pflanzen bei. Cyanobakterien und Algen werden außerdem wirtschaftlich für biotechnologische Zwecke genutzt. Die Vielfalt der Algen in einem Gewässer hat häufig Indikatorqualität.

Im Praktikum werden Experimente und Untersuchungen mit gesammelten Kryptogamen durchgeführt, außerdem kommen Cyanobakterien - und Mooskulturen zum Einsatz. Experimente schließen sich z.T. an die laufende Forschung an.

**Anmerkungen**

Modulturnus: SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Van den Hoek, Mann, Jahns: Algae

Bellinger, Sigee: Freshwater Algae

Streble, Krauter: Das Leben im Wassertropfen

Online-Skripte

## M

## 7.17 Modul: Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (M6202) [M-CHEMBIO-100251]

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble

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

**Bestandteil von:** [Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108975	<a href="#">Methoden der Entwicklungsbiologie</a>	8 LP	Gradl, le Noble

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Verständnis der allgemeinen molekularen Grundlagen der Embryonalentwicklung von Invertebraten und Vertebraten.

### Inhalt

- Determinanten und Morphogene
- Furchungstypen
- Induktionsprozesse und Organisationszentren
- Signalkaskaden der frühen Embryogenese
- Achsendetermination
- Gastrulation
- Neurulation
- Neuralleistenzellen
- Kultivieren von Froschembryonen
- Vergleichende Morphologie mit verschiedenen histologischen Methoden: Gefrier- und Vibratomschnitte, Paraffin- und Methacrylateinbettung, Schnittanfertigung mit verschiedenen Mikrotomen
- Nachweis der unterschiedlichen Keimblätter mittels in situ Hybridisierung und Antikörperfärbung in Xenopus, Hydra, Zebrafisch und Maus
- Schnürungs- und Explantationsversuche
- Achseninduktions-Experimente

**Anmerkungen****Modulturnus:**

WS: 3. Blockperiode

SS: Block nach dem Semester

**Moduldauer:** 4 Wochen, ganztags

**Erklärung nach § 30a LHG****Informationen zu den Tieren und deren Verwendung.**

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.

**Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann**

Die Entwicklung des Gefäßsystems der Wirbeltiere beruht auf komplexen Interaktionen zwischen den beteiligten Zelltypen. Oft ist dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können folglich nicht vollständig in *in vitro*-Kultursystemen untersucht werden, denn es sind nicht alle molekularen Parameter bekannt, die man in diesen Systemen rekonstruieren müsste. Auch kann die komplexe räumliche Umgebung, in die das sich entwickelnde Gefäß einwächst nicht vollständig in der Kultur simuliert werden.

**Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können**

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ andere FOR/PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

- Scott F. Gilbert, *Developmental Biology*, 7th ed., Sinauer, 2006
- Lewis Wolpert, *Entwicklungsbiologie*, Spektrum Verlag, 2007
- Internetmaterialien unter [http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium\\_ss.html](http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html)

## M

## 7.18 Modul: Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik (M3208) [M-CHEMBIO-103095]

<b>Verantwortung:</b>	TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert Prof.Dr. Uwe Strähle
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108671	<a href="#">Methoden der Entwicklungsgenetik</a>	8 LP	Hilbert, Strähle

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden

- Sie können die wichtigsten Methoden der Molekularbiologie anwenden und benennen, wie sie dazu dienen können, Vertebraten genetisch zu verändern (Transgenese, Crispr/Cas9 Mutagenese). Weiterhin führen Sie genetische Kreuzungsexperimente, in situ Hybridisierung, Immunohistochemie, Mikroinjektion, Expressionsstudien, Weitfeld- und konfokale Mikroskopie durch um die molekularen Mechanismen zu untersuchen, die den Entwicklungsprozessen zu Grunde liegen. Sie werden mit den grundlegenden Konzepten der Entwicklungsbiologie wie Organisator, Keimblätter, Induktion, laterale Inhibition, Stammzellen etc. vertraut gemacht
- Sie können die unterschiedlichen Methoden in Theorie und Praxis zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen heranziehen
- Sie können sich anhand von Primärliteratur neue Methoden selbständig aneignen
- In Form kurzer Übersichtsvorträge erlernen Sie die Fähigkeit, ihre Ergebnisse in kondensierter und ansprechender Form an ihre Zuhörer weiterzugeben.

### Inhalt

Das Modul „Methods of Developmental Genetics“ befasst sich mit dem Methodenspektrum zur genetischen Modifikation und Charakterisierung von Zebrafischarten. Wir möchten Ihnen molekularbiologische Methoden beibringen mit denen Gene modifiziert oder integriert werden können. Diese Techniken zur genetischen Veränderung finden zahlreiche Anwendung in der Forschung, aber auch in der industriellen Biotechnologie und der Medizin. Wir möchten Ihnen weiterhin vermitteln wie Sie die Tiere analysieren können, um die molekularen Mechanismen zu verstehen.. Sie arbeiten im Team an einem eigenen Projekt und lernen, wie Sie die Techniken praktisch anwenden können.

Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren in denen die wichtigsten molekularbiologischen und genetischen Methoden und Werkzeuge und Ihre Anwendung, sowie die Arbeit an Primärliteratur vertieft werden sollen

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Praktikum

**Literatur**

Gilbert Developmental Biology (Tenth edition)

## M

## 7.19 Modul: Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten (M4206) [M-CHEMBIO-100225]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Reinhard Fischer Dr. Maria Cristina Stroe
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108663	<a href="#">Mikrobiologie der Eukaryoten</a>	8 LP	Fischer, Stroe

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten. Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

### Inhalt

In diesem Kurs beschäftigen wir uns mit angewandten Aspekten der molekularen Mykologie. Pilze spielen eine große Rolle in der Lebensmittel- und in der modernen Biotechnologie. Wir lernen Methoden zur Analyse des Sekundärmetabolismus und der Isolierung von Exoenzymen kennen.

Themen der begleitenden Vorlesung:

- Molekularbiologie von Pilzen
- Entwicklungsbiologie
- Molekularbiologie der Lichtregulation in Pilzen
- Circadiane Rhythmik
- Sekundärmetabolite - Toxine und Antibiotika
- Biotechnologie - Pilze als Cell factories

Themen des praktischen Teils

Diversität von Pilzen: Isolierung und molekulare Charakterisierung

Untersuchung der Lichtabhängigkeit der Sterigmatocystin und Penicillinsynthese in *A. nidulans* und der Alternariolbildung in *Alternaria alternata* (Dünnschichtchromatographie, HPLC und Hemmhofstest)

Untersuchung der Lichtinduktion eines Gens mittels Reporter

Nachweis der Bindung von Lichtregulatoren an die Promotoren lichtregulierter Gene

Isolierung einer Laccase aus einem Basidiomyceten mittel FPLC

Einsatz des Enzyms in einer biologischen Brennstoffzelle

**Anmerkungen**

Modulturnus: WS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

M4202

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Lehrbuch „Allgemeine Mikrobiologie“, Ed. Munk, Thieme Verlag, Kapitel „Pilze“

Arbeiten zu Sekundärmetaboliten und Laccase aus der Arbeitsgruppe (können hier heruntergeladen werden: <http://www.iab.kit.edu/microbio/490.php>)

## M

**7.20 Modul: Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken (M5206) [M-CHEMBIO-100248]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biophysik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108676	<a href="#">Mikroskopische Techniken</a>	8 LP	Bastmeyer, Weth

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist eine schriftliche Klausur über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie beherrschen die geometrischen- und wellenoptischen Prinzipien der Bildentstehung im Lichtmikroskop
- Sie verstehen die physikalischen Prinzipien von fluoreszierenden Proteinen und Fluoreszenzfarbstoffen
- Sie verstehen die Laser-Scanning-Mikroskopie
- Sie beherrschen die digitale Bildverarbeitung
- Sie beherrschen die Handhabung verschiedener Mikroskopie-techniken
- Sie verstehen, wie die technische Entwicklung von Mikroskopietechniken die biologische Forschung beeinflusst hat

**Inhalt**

Vorlesung:

In der Vorlesung werden allgemeine Prinzipien der Lichtmikroskopie und moderne Methoden der Fluoreszenzmikroskopie vorgestellt.

Inhalte:

- Bildentstehung im Lichtmikroskop, optische Auflösung, Phasenkontrast, Interferenzkontrast
- Probenpräparation
- Theorie der Fluoreszenzmikroskopie
- Fluoreszenzfarbstoffe und fluoreszierende Proteine
- Theorie der Laser-Scanning-Mikroskopie (LSM)
- Mikroskopieverfahren zum Herstellen optischer Schnitte
- Hochauflösende Mikroskopie (Superresolution)
- Digitalkameras, Photomultiplier, digitale Bildverarbeitung

Praktikum:

Die Studierenden führen im Team kleine wissenschaftliche Projekte durch. Sie erlernen Methoden zur Präparation biologischer Proben und wenden verschiedene fluoreszenzmikroskopische Techniken an. Sie lesen hierzu wissenschaftliche Originalliteratur, schreiben ein Abschlussprotokoll in Form einer kurzen wissenschaftlichen Publikation und stellen ihr Projekt in einer mündlichen Präsentation vor.

Schwerpunkte:

- Immunhistochemische Färbung an Zellkulturen
- Transfektion mit fluoreszierenden Proteinen
- Weitfeld-Fluoreszenzmikroskopie
- Laser-Scanning-Mikroskopie (LSM)
- Hochauflösende Mikroskopie (SIM, dSTORM)
- Live-Cell-Imaging
- digitale Bildverarbeitung, 3D-Rekonstruktion, quantitative Auswerteverfahren

**Anmerkungen**

Modulturnus: SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Alan R. Hibbs: Confocal Microscopy for Biologists, Springer Press

Rafael Yuste (Ed.): Imaging, a laboratory manual, CSH Press

James Pawley: Handbook of biological confocal microscopy, Plenum Press

## M

## 7.21 Modul: Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (M2207) [M-CHEMBIO-100200]

**Verantwortung:** Prof. Natalia Requena  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108653	<a href="#">Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza</a>	8 LP	Requena

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie werden Erkenntnisse über molekulare Mechanismen der symbiotischen Interaktion zwischen arbuskulären Mykorrhizapilzen und ihren Wirtspflanzen gewinnen
- Sie werden Experimente durchführen, um die Symbiose zu manipulieren und die Funktion bestimmter pflanzlicher oder pilzlicher Gene analysieren.
- Sie werden erlernen, selbstständig die Planung und Durchführung komplexer molekularbiologischer Arbeiten mit arbuskulären Mykorrhizapilzen und Pflanzen zu übernehmen.

### Inhalt

Die Mehrheit aller Landpflanzen (ca. 80%) werden durch arbuskuläre Mykorrhizapilze besiedelt. Diese Pilze fördern das Pflanzenwachstum vor allem auf nährstoffarmen Böden und sind damit für eine nachhaltige Landwirtschaft und zukünftige Agrarprogramme unersetzlich. Allerdings ist unser Wissen um diese symbiotische Lebensgemeinschaft immer noch sehr lückenhaft. Die neuen, modernen molekularbiologischen Methoden erlauben uns aber die komplexen Zusammenhänge der Symbiose besser zu verstehen. Unter diesen Gesichtspunkten werden folgende Themen intensiv bearbeitet:

- Die Reprogrammierung der Pflanze während der Mykorrhizasymbiose: vom zellulären zum molekularen Level
- Molekulare Analyse des Nährstoffaustausches zwischen den symbiotischen Partnern
- Sekretion und Funktion pilzlicher Effektormoleküle in pflanzliche Zellen

### Anmerkungen

Modulturnus: SS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Lecture slides and original key articles will be given during the course.

See also: <http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php>**Grundlage für**

Projektmodule 2307 und 2308

## M

## 7.22 Modul: Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions (M2208) [M-CHEMBIO-100201]

**Verantwortung:** Prof. Natalia Requena  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108654	<a href="#">Molecular Plant-Microbe Interactions</a>	8 LP	Requena

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Erlernen des Basiswissens von Pflanzen-Mikroben-Interaktionen, Mechanismen der Kolonisierung, Unterdrückung der Pflanzenabwehr, Ernährung des Pilzes auf Kosten der Pflanze. Sie werden die molekularen und biochemischen Mechanismen der Pflanzenabwehr kennenlernen.
- Sie werden sich intensiv mit drei verschiedenen Modellinteraktionen beschäftigen und die molekularen Mechanismen, die den Interaktionen zugrunde liegen, kennenlernen.
- Sie lernen Pflanzenwurzeln zu transformieren, Reportergenkonstrukte zu exprimieren und die Interaktion in der Wurzel zu studieren.
- Sie werden erlernen komplexe molekularbiologische Experimente mit Pflanzen-Mikroben-Interaktionen zu planen und durchzuführen

### Inhalt

- Einleitung, Konzepte und Definitionen
- Erkennung und Pflanzen-Mikroben Spezifität
- Pflanzliche Resistenzmechanismen
- Bakterielle und pilzliche Pathogenität/Symbiose
- Agrobacterium-Pflanze-Interaktion
- Magnaporthe grisea und Xanthomonas spp. as Modelle für pathogene Interaktionen
- Arbuskuläre Mycorrhizapilze als Modell für symbiotische Pilze
- "Hot topics" – Brandneue Forschungsergebnisse

### Anmerkungen

Modulturnus: WS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Molecular Biology and Biochemistry of Plants (Buchanan)

And review articles of the group <http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php>**Grundlage für**

Projektmodule 2307 und 2308

## M

## 7.23 Modul: Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle (M5208) [M-CHEMBIO-103530]

- Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
Dr. Joachim Bentrop
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biophysik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-107046	<a href="#">Molekulare Biologie der Zelle</a>	8 LP

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist ein schriftlicher Test über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten

- lernen und verstehen wesentliche Inhalte auf dem Gebiet der Zellbiologie,
- können aktuelle experimentelle Methoden in der Zellbiologie nachvollziehen und beherrschen diese,
- lesen wissenschaftliche Originalliteratur und können diese kritisch bewerten,
- erarbeiten und lösen im Team wissenschaftliche Fragestellungen,
- dokumentieren die Motivation, Durchführung und Ergebnisse ihres Experiments in einem Protokoll und analysieren bzw. diskutieren diese auf wissenschaftlicher Basis
- können ihre Ergebnisse klar, souverän und in ansprechender Form präsentieren.

**Inhalt****Vorlesung:**

In der Vorlesung werden konzeptionelle Inhalte aus der Zellbiologie und aktuelle Schwerpunkte in der zellbiologischen Forschung vorgestellt.

Inhalte:

- Struktur, Funktion, Regulation und Dynamik des Zytoskeletts
- Zelluläre Rezeptoren und extrazelluläre Matrix
- Molekulare Bausteine und Funktion von Fokalkontakten
- Signaltransduktion
- Zellpolarisierung und Zellmigration
- Zellmechanik / Mechanobiologie
- Biofunktionalisierte Oberflächen in Forschung und regenerativer Medizin

**Praktikum:**

Die Studierenden führen im Team kleine wissenschaftliche Projekte durch, die sich an aktuellen Forschungsschwerpunkten orientieren. Sie lesen hierzu wissenschaftliche Originalliteratur, schreiben ein Abschlussprotokoll in Form einer kurzen wissenschaftlichen Publikation und stellen ihr Projekt in einer mündlichen Präsentation vor.

- Mögliche Schwerpunkte:
- Zellkultur (permanente, Stammzell-, oder Primärzellkultur) und steriles Arbeiten
- Herstellung strukturierter Wachstumssubstrate
- Biofunktionalisierung von Oberflächen
- Zelladhäsion, -migration und -differenzierung auf künstlichen Substraten
- Zelluläre Manipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition
- Immunhistochemische Färbung an Zellkulturen
- Lebendzell-Mikroskopie, Epifluoreszenzmikroskopie, Hochauflösende Mikroskopie
- Quantitative Bildanalyse

**Anmerkungen**

Modulturnus: WS; 2. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Skript zur Vorlesung

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Lodish et al.: Molecular Cell Biology

Pollard: Cell Biology

## M

## 7.24 Modul: Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie (M6201) [M-CHEMBIO-100226]

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble

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

**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biophysik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108664	<a href="#">Molekulare Zellbiologie</a>	8 LP	Gradl, le Noble

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums

Durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft werden die Praktikumsinhalte überprüft. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Zellkultur als einfaches Modellsystem zur Aufklärung komplexer Sachverhalte wie Genregulation, Zelladhäsion, Zellmigration und Proteintrafficking.

### Inhalt

- Eigenschaften von Tumorzellen, veränderter Zellzyklus, Adhäsion, Migration
- Signalwege
- Auslösung der Blutgefäßbildung durch Tumorzellen
- Stammzellen, Gewinnung, Erneuerung und Differenzierung
- Organoide
- Kultivieren und Passagieren von Kulturzellen
- Unterschiedliche Transfektionsmethoden
- Expression von löslichen Proteinen in verschiedenen Zellkultursystemen
- Live-imaging der Transfektanten
- Promotor-Reporter-Gen-Analysen
- Adhäsions- und Migrationsversuche
- Immunfluoreszenzmarkierungen

### Anmerkungen

Modulturnus:

WS: 3. Blockperiode

SS: Block nach dem Semester

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

- Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley, VCH
- Pollar & Earnshaw, Saunders
- Internetmaterialien unter [http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium\\_ss.html](http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html)

und <http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/forschung.html>

## M

**7.25 Modul: Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie (M5207) [M-CHEMBIO-100249]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Biophysik (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108677	Neuroentwicklungsbiologie	8 LP	Bastmeyer, Bentrop

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist eine schriftliche Klausur über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 90 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studentinnen und Studenten

- kennen und verstehen die konzeptionellen Fachinhalte auf dem Gebiet der Neuroentwicklungsbiologie,
- können relevante Fachliteratur kritisch lesen und bewerten,
- kennen, verstehen und beherrschen aktuelle experimentelle Methoden der Neurobiologie,
- können wissenschaftliche Fragestellungen in Teamarbeit untersuchen,
- können die Experimentergebnisse durch verlässliche Laborbuchführung professionell dokumentieren,
- können die Fragestellung eines Experiments und seine Durchführung, die Ergebnisse und ihre Interpretationen in einem Protokoll darstellen und analysieren,
- können ein wissenschaftliches Projekt klar, verständlich und reflektiert präsentieren.

**Inhalt**

Vorlesung:

In der Vorlesung werden Konzepte und Methoden der modernen Neuroentwicklungsbiologie vorgestellt.

Behandelte Aspekte:

- molekularer Aufbau, Struktur und Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren
- Axonales Wachstum und axonale Wegfindung
- neuronale Entwicklung und Regeneration

Modellsysteme: Zellkultur, Zebrafisch, Maus

Praktikum:

Die Studierenden bearbeiten kleine wissenschaftliche Projekte, die sich an aktuellen Forschungsschwerpunkten orientieren. Sie lesen Originalliteratur, schreiben ein Abschlussprotokoll in Form einer kurzen wissenschaftlichen Publikation und stellen ihr Projekt in einer mündlichen Präsentation vor.

Mögliche Schwerpunkte:

- Neuroentwicklungsbiologie von Maus und Zebrafisch
- RNA-Antisense-Techniken, manipulation der Proteinexpression
- Etablierung neuronaler Zellkulturen
- Retinaexplantate
- Biofunktionalisierung von Oberflächen
- In-situ-Hybridisierung, Klonierung, qPCR
- Immunfärbung, Digitale Fluoreszenzmikroskopie. quantitative Bildanalyse

**Anmerkungen**

**Modulturnus:** WS: 1. Blockperiode

**Moduldauer:** 4 Wochen, ganztags

**Erklärung nach § 30a LHG****Informationen zu den Tieren und deren Verwendung.**

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. An Organen aus Mäusen aus einer Laborzucht werden molekularbiologische und histologische Untersuchungen durchgeführt. Hühnereier zur Entnahme von Embryonen (E6 von 21) stammen aus einem kommerziellen Zuchtbetrieb durchgeführt. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.

**Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann**

Die Entwicklung des Nervensystems bei Wirbeltieren beruht auf komplexen Interaktionen zwischen den beteiligten Zelltypen. Oft ist dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können folglich nicht vollständig in *in vitro*-Kultursystemen untersucht werden, denn es sind nicht alle molekularen Parameter bekannt, die man in diesen Systemen rekonstruieren müsste. Auch kann die komplexe räumliche Umgebung, in sich Nervenzellen ausdifferenzieren nicht vollständig in der Kultur simuliert werden.

**Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können**

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ andere FOR/PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Skript zur Vorlesung

Brown, Keynes, Lumsden: The developing brain

Sanes, Reh, Harris: Development of the nervous system

Purves et al.: Neuroscience

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Lodish et al.: Molecular Cell Biology

Karp: Molekulare Zellbiologie

Pollard; Cell Biology

## M

## 7.26 Modul: Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (M6205) [M-CHEMBIO-103501]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ferdinand le Noble  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-106980	<a href="#">Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen</a>	8 LP	Gradl, le Noble

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums

Durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden werden die Praktikumsinhalte und die Ergebnisse der Experimente überprüft. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Herzinfarkte sind zusammen mit Krebserkrankungen die häufigste Todesursache in der westlichen Hemisphäre. In zahlreiche dieser Krankheiten sind Signalkaskaden embryonaler Wachstumsfaktoren aktiviert.

Ein grundlegendes Verständnis molekularer Mechanismen der Organogenese und der Entwicklung des Herz/Kreislauf Systems helfen bei der Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze zur Behandlung dieser verheerenden Krankheiten.

Dieses Modul bietet einen Einblick, wie Entwicklungen in der Grundlagenforschung Eingang finden in die Entwicklung neuer therapeutischer Strategien zur Behandlung von Patienten

### Inhalt

- Einführung in Pathophysiologie-Modelle für Bluthochdruck, Diabetes, Herzinfarkt-Schlaganfall-PAVP und Krebs
- Grundlagen der Herz/Kreislauf Entwicklung
- Pathophysiologie des Herz/Kreislauf Systems (Herz, Gefäße, Niere)
- Therapeutische Ansätze bei ischämischen Herz/Kreislauf Erkrankungen
- Therapeutische Ansätze bei Krebs
- Signalkaskaden (wie Vegf, Notch, Wnt, Bmp)
- Determinierung der Keimblätter (inklusive EMT)
- Interaktionen zwischen Nervensystem und Gefäßsystem
- Seltene Krankheiten
- Analyse der Herz/Kreislauf Entwicklung in Modellorganismen wie Zebrafisch, Huhn, Maus
- Gen-Editierung in Zebrafisch
- Einführung in die Anwendung von Crispr/Cas bei Zebrafisch
- Standard-Methoden der Molekularbiologie und Biochemie, wie PCR, Klonierung, Western Blot
- Analyse fluoreszenter Reporterkonstrukte
- In situ Hybridisierung
- Live imaging
- Histologie

## Anmerkungen

### Zeitraum:

WS: 3. Blockperiode

SS: Block nach dem Semester

Dieser Kurs kann als grundlegende Einführung dienen, um zu verstehen, wie medizinische Forschung betrieben wird. Angefangen vom Verständnis der Prinzipien der molekularen Zellbiologie bis hin zu Umsetzungsansätzen in der Klinik. Moderne medizinische Ansätze, einschließlich der personalisierten Medizin, beruhen auf den Entdeckungen von Grundlagenwissenschaftlern.

### Erklärung nach § 30a LHG

#### Informationen zu den Tieren und deren Verwendung.

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.

#### Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann

Die Entwicklung des Gefäßsystems der Wirbeltiere beruht auf komplexen Interaktionen zwischen den beteiligten Zelltypen. Oft ist dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können folglich nicht vollständig in *in vitro*-Kultursystemen untersucht werden, denn es sind nicht alle molekularen Parameter bekannt, die man in diesen Systemen rekonstruieren müsste. Auch kann die komplexe räumliche Umgebung, in die das sich entwickelnde Gefäß einwächst nicht vollständig in der Kultur simuliert werden.

#### Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ andere FOR/PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

## Arbeitsaufwand

### Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

### Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

## Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Praktikum, Seminar

## Literatur

- Scott F. Gilbert, *Developmental Biology*, 7th ed., Sinauer, 2006
- Guyton & Hall: *Textbook of Medical Physiology*. 12th edition, 2011 (Saunders, Elsevier).
- Internetmaterialien unter [http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium\\_ss.html](http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html)

## M

**7.27 Modul: Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics (M3209) [M-CHEMBIO-103298]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof.Dr. Uwe Strähle
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108673	Phenomics and Chemomics	8 LP	Strähle

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

Diese besteht aus zwei Teilen:

- eine schriftlichen Teilprüfungen. Im ersten Abschnitt werden in Theorie und Praxis der Umgang mit Zebrafischen zu experimentellen Zwecken vermittelt. Dieser 1-wöchige Kursteil wird mit einem schriftlichen Test abgeschlossen.
- Im Anschluss wird über 3 Wochen sowohl in einführenden Vorlesungen sowie praktisch experimentellen Arbeiten Hochdurchsatzmethoden zur Phänotypisierung und zum Chemikalienscreening vorgestellt und angewandt. Themen umfassen Analyse des Transkriptoms, Metaboloms/Chemoms, Small molecule screens, genetische Screens, Hochdurchsatzmikroskopie und Robotik, und Verhaltensanalysen (photomotor response, Schwimmverhalten etc. Dieser 3-wöchige Teil wird mit einem zweiten Test abgeschlossen. Die Gesamtnote setzt sich aus den beiden Teilnoten (mit der Gewichtung 1 zu 3) zusammen.

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

Das Modul „Phenomics and Chemomics“ befasst sich mit dem Methodenspektrum zur Hochdurchsatzanalyse von Zebrafischembryonen zur parallelen Erfassung von Phänotypen oder von chemischen Effekten (chemical genetics, toxicology). Wir möchten Ihnen grundlegende Methoden der Automatisierung und Datenauswertung solcher Hochdurchsatzanalysen beibringen. Dazu gehört auch die Analyse von Transkriptomedaten.

Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren, in denen die Prinzipien und Anwendungen der wichtigsten Methoden und Werkzeuge der Hochdurchsatzanalyse vertieft werden sollen, auch durch die Arbeit mit Primärliteratur in denen die wichtigsten Methoden und Prinzipien und Ihre Anwendung, sowie die Arbeit an Primärliteratur vertieft werden sollen. In der ersten Woche wird der Umgang mit Zebrafischembryonen und Medakas in Theorie und Praxis gelehrt. Dieser Teil des Kurses kann bei erfolgreichem Bestehen der Klausur als Nachweis der tierexperimentellen Kenntnisse bei offiziellen Stellen verwendet werden.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Seminar

## M

## 7.28 Modul: Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen (M1205) [M-CHEMBIO-100195]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108618	Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	8 LP	Lamparter

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Umgang mit Photometer und Fluorimeter
- Was ist ein Chromophor?
- Erlernen von Proteintechniken wie rekombinante Ex-pression, Chromatographie, SDS-PAGE, Western Blot
- Ansetzen von Medien, Berechnen der Chemikalieneinwaagen
- Verständnis der Wirkungsweise von Photorezeptoren
- Überblick über verschiedene Photorezeptoren
- Optogenetics

### Inhalt

Es werden Photolyasen und Phytochrome aus *Agrobacterium tumefaciens* und Pflanzen untersucht. In erster Linie geht es um lichtinduzierte Konformationsänderungen des Proteins. Dazu werden Photorezeptoren rekombinant exprimiert und gereinigt. Unter Umständen erfolgt eine Klonierung eines Expresssionsvektors oder site directed mutagenesis, um die Funktion einzelner Aminosäuren zu bestimmen. Die biologische Wirkung von Phytochrom in Pflanzen und *Agrobacterium* wird ebenfalls untersucht, evtl in Kombination mit site directed mutagenesis in vivo.

### Anmerkungen

Modulturnus: WS, 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Seminar, Praktikum

### Literatur

Publikationen über Phytochrome und Photolyasen aus *Agrobacterium tumefaciens*

## M

## 7.29 Modul: Forschungsmodul: Photosynthese (M1208) [M-CHEMBIO-104166]

**Verantwortung:** Dr. Norbert Krauß

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

**Bestandteil von:** **Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)** (EV bis 30.09.2022)  
**Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)** (EV bis 30.09.2022)  
**Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)** (EV bis 30.09.2022)  
**Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)** (EV bis 30.09.2022)

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

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-108630	Photosynthese	8 LP   Krauß

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden:

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diese Prüfung können 70 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 20 Punkte erlangt werden.
- Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums in einem Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Beschreiben und Erklären der physikalischen und chemischen Prozesse der Lichtreaktionen der Photosynthese
- Definieren der Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen der Photosynthese (anoxygene und oxygene)
- Lernen wie intakte Chloroplasten aus Pflanzenblättern isoliert werden und wie daraus Thylakoide präpariert werden
- Isolieren und Charakterisieren von Proteinkomplexen aus der Thylakoidmembran
- Experimentelles Charakterisieren der Elektronentransportkette in Thylakoidmembranen
- In-Vitro-Rekonstitution eines Chlorophyll-bindenden Proteins mit Hilfe rekombinanter Techniken
- Erklären der Funktionsweise von photosynthetischen Reaktionszentren und Antennensystemen auf der Basis von bekannten 3D-Strukturen
- Erlernen von proteinchemischen Techniken und des Umgangs mit Photometer und Fluorimeter

### Inhalt

Dieses Modul konzentriert sich auf die Lichtreaktionen der Photosynthese, wobei im Vorlesungsteil neben der oxygenen Photosynthese auch die verschiedenen Varianten der anoxygenen Photosynthese in bestimmten Bakterien besprochen werden. Im praktischen Teil werden aus Pflanzen Chloroplasten isoliert, die für die Untersuchung der photosynthetischen Elektronentransportkette in Thylakoide aufgebrochen werden. Als Beispiel für ein Chlorophyll-bindendes Protein wird der Lichtsammelkomplex II (LHC II) aus einer Pflanze isoliert und spektroskopisch charakterisiert. Diese Präparation wird mit in vitro aus rekombinantem LHC II-Apoprotein und einem Pigmentextrakt hergestelltem LHC II-Holoprotein verglichen. Die Bedeutung von 3D-Strukturen der relevanten Proteine für das Verständnis der molekularen Mechanismen der Photosynthese wird an Hand eines oder mehrerer Beispiele im Zusammenhang mit theoretischen Betrachtungen des Anregungsenergie- und des Elektronentransfers nachvollzogen.

### Anmerkungen

Modulturnus

Sommersemester 2. Block

vier Wochen ganztägig

### Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit (Vorlesung, Praktikum): 98 Stunden
- unabhängiger Aufwand (Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Protokollierung): 142 Stunden

Summe: 240 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

- Robert E. Blankenship, *Molecular Mechanisms of Photosynthesis*, 2nd edition, Wiley Blackwell, Chichester 2014
- Claus Buschmann und Karl Grumbach, *Physiologie der Photosynthese*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1985
- Weitere relevante Publikationen wie Forschungs- und Übersichtsartikel zum Thema werden während im Laufe der Veranstaltung genannt werden

## M

**7.30 Modul: Forschungsmodul: Phytohormones (M1206) [M-CHEMBIO-100196]**

**Verantwortung:** Dr. Michael Riemann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jährlich	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108619	<a href="#">Phytohormones</a>	8 LP	Riemann

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Das Ziel der Veranstaltung ist vertraut mit aktueller Methodik, dem Versuchdesign und der Konzeption wissenschaftlicher Projekte zu werden. Es soll auch die Kompetenz geschult werden wissenschaftliche Arbeiten zu dokumentieren und Ergebnisse zu präsentieren.

**Inhalt**

Dieser Kurs gibt einen Überblick über das umfassende Thema der Pflanzenhormone. Die Rolle der Hormone für die pflanzliche Entwicklung und Physiologie sind das zentrale Thema der Vorlesung. Die wichtigsten Pflanzehormonklassen werden vorgestellt und ihre Funktion wird durch Besprechung von Mutanten in Hormonbiosynthese und -signalleitung verdeutlicht. Methodische Ansätze in der Pflanzenhormonforschung werden in der Vorlesung erläutert.

Die Studenten führen kleine Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellung mit Bezug zur Pflanzenhormonen aus. Sie schreiben ein Protokoll zu ihrem Projekt und stellen die Ergebnisse am Ende des Blocks in einem Seminar vor. Auch wenn sie eng betreut werden, erwarten wir ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein und Selbstorganisation.

**Anmerkungen**

Modulturnus:

WS 2. Block  
vier Wochen ganztägig

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Taiz L, Zeiger E (2010) Plant Physiology (5th Edition), Sinauer Associates Inc., Publishers (online: <http://5e.plantphys.net/>)

Schopfer P, Brennicke A (2010) Pflanzenphysiologie (7.Auflage), Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier

## M

## 7.31 Modul: Forschungsmodul: Plant Cell Biology (M1201) [M-CHEMBIO-100191]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108615	<a href="#">Plant Cell Biology</a>	8 LP	Nick

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 120 Punkte erworben werden. Diese setzen sich zusammen aus

- einem schriftlichen Test über 120 Minuten zu Inhalten der Vorlesung. diesen Test können 60 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Gruppenübungen (individuelle Eingabe über Ilias). Damit können 18 Punkte erworben werden.
- Vertiefungsübungen begleitend zu den Vorlesungen. Damit können 30 Punkte erworben werden.
- einem Protokoll zum Praktikum, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 8 Punkte erlangt werden.
- einem Projektantrag, der nach den wissenschaftlichen Kriterien entwickelt werden muss. Für diesen Antrag können 4 Punkte erlangt werden.
- der Vorstellung des Projekts in einem Vortrag. Für gute Vorträge kann ein Notenbonus von maximal 0.3 Notenstufen erworben werden

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist notwendige Voraussetzung für den Abschluss des Moduls. Dies wird über ein gegengezeichnetes Abnahmeprotokoll dokumentiert. Kriterien fürs Bestehen sind neben der regelmäßigen Anwesenheit und dem Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, dass Dokumentation von Experimenten und Daten, und die Organisation von Proben wissenschaftlichen Standards entsprechen. Im Falle, dass das Abnahmeprotokoll nicht akzeptiert wird, gilt das Praktikum als nicht bestanden. Hier werden, abhängig vom Einzelfall, Auflagen vereinbart, die erfüllt werden müssen, bevor die Prüfungsleistung als bestanden akzeptiert werden kann.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden

- Vertiefte Einführung in die Methoden und Konzepte der modernen pflanzlichen Zellbiologie.
- Kompetenz in der Interpretation der gängigen Labormethoden, vor allem Fluoreszenzmikroskopie
- Gründliches Verständnis dieser Methoden.
- Heranführung an eigenständiges wissenschaftliches Denken, kritischer Umgang mit Primär- und Sekundärliteratur.
- Verständnis für die Besonderheiten des pflanzlichen Cytoskeletts
- Zelluläre Aspekte der pflanzlichen Entwicklung.

**Inhalt**

Die Vorlesung wird auf englisch gehalten.

- Molekulare Mikroskopie (Grundlagen von Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie, FRET, FRAP, quantitative Bildanalyse, superresolution-microscopy)
- Molekulare Sonden (GFP, Immunfluoreszenz, Artefakte und Kontrollen, neue fluoreszente Proteine mit Anwendungen)
- Zelluläre Manipulation (Mikroinjektion, patch-clamp, Biolistik, cell sorting, enhancer trap, laser-tweezer, chemical engineering, optical engineering)
- Pflanzliches Cytoskelett (Aufbau, Funktionen, Zellzyklus, Tubulinmodifikationen, Actin)
- Selbstorganisation (Zelluläre Grundlagen der Entwicklung, Totipotenz, Selbstorganisation bei verschiedenen Organismen im Vergleich, Auxin, Polarität)

**Anmerkungen**

Modulturnus:

WS: 1. Block

und nach dem WS zusammen mit dem Bachelor-Vorbereitungsmodul ca. Ende Februar bis Ende März

Moduldauer: 4 Wochen ganztägig

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Der Kurs kann gut mit einem anschliessenden Projektmodul im Bereich Plant Cell Biology kombiniert werden.

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

<http://www.botanik.kit.edu/botzell/578.php>

**Grundlage für**

Projektmodul Plant Cell Biology, Masterarbeit im Bereich Zelluläre Biotechnologie

## M

## 7.32 Modul: Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts (M1202) [M-CHEMBIO-100192]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Peter Nick
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Taxonomie und Geoökologie (Ökologie und Taxonomie)</a>

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
8	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108616	<a href="#">Plant Evolution</a>	8 LP	Nick

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 120 Punkte erworben werden. Diese setzen sich zusammen aus

- einem schriftlichen Test über 120 Minuten zu Inhalten der Vorlesung. diesen Test können 60 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Gruppenübungen (individuelle Eingabe über Ilias). Damit können 18 Punkte erworben werden.
- Vertiefungsübungen begleitend zu den Vorlesungen. Damit können 30 Punkte erworben werden.
- einem Protokoll zum Praktikum, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 8 Punkte erlangt werden.
- einem Projektantrag, der nach den wissenschaftlichen Kriterien entwickelt werden muss. Für diesen Antrag können 4 Punkte erlangt werden.
- der Vorstellung des Projekts in einem Vortrag. Für gute Vorträge kann ein Notenbonus von maximal 0.3 Notenstufen erworben werden

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist notwendige Voraussetzung für den Abschluss des Moduls. Dies wird über ein gegengezeichnetes Abnahmeprotokoll dokumentiert. Kriterien fürs Bestehen sind neben der regelmäßigen Anwesenheit und dem Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, dass Dokumentation von Experimenten und Daten, und die Organisation von Proben wissenschaftlichen Standards entsprechen. Im Falle, dass das Abnahmeprotokoll nicht akzeptiert wird, gilt das Praktikum als nicht bestanden. Hier werden, abhängig vom Einzelfall, Auflagen vereinbart, die erfüllt werden müssen, bevor die Prüfungsleistung als bestanden akzeptiert werden kann.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Vertiefte Einführung in die Methoden und Konzepte der modernen pflanzlichen Evolutionsbiologie.
- Kompetenz in der Interpretation der gängigen Labormethoden.
- Gründliches Verständnis dieser Methoden.
- Heranführung an eigenständiges wissenschaftliches Denken, kritischer Umgang mit Primär- und Sekundärliteratur.
- Verständnis für die Ursachen pflanzlicher Biodiversität.
- Einblick in die Nutzung pflanzlicher Biodiversität.

**Inhalt**

Die Vorlesung wird auf englisch gehalten.

- Mechanismen der pflanzlichen Evolution (Variation, Selektion, Speziation, Artbegriff, Koevolution)
- Kardinalpunkte der pflanzlichen Evolution (Vielzelligkeit, Landgang, Telomtheorie, Sexualität, Generationswechsel, Angiospermenrevolution)
- Molekulare Phylogenie (Grundlagen, MP, NJ, ML, UPGMA, Erstellung von Bäumen, Limitierungen, Genetic Barcoding, Mikrosatelliten, Molekulare Authentifizierung)
- Koevolution Pflanze-Mensch (Biogeographie, Domestizierung, Wawilow-Zentren, Biodiversität und Gesellschaft, Patentierung, Saatgut als Politikum)
- Koevolution Pflanze-Pathogen (Pflanzliche Immunität, Nekrotrophie, Biotrophie, Effektoren, Anwendung, Resistenzzüchtung und -management)

**Anmerkungen**

Modulturnus:

WS: Blockperiode nach dem Wintersemester

SS: 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Studierende sollten in Vorbereitung auf das Modul folgende Inhalte aus dem Studiengang Bachelor Biologie auffrischen:

- Teil Bioinformatik aus dem Modul Biologische Methoden
- Teile Anatomie und Cytologie der Pflanzen aus dem Modul Organisation Pflanzen
- Teil Evolution aus der Vorlesung Grundlagen der Biologie

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Grundlage für**

Projektmodul Plant Evolution, Masterarbeit im Bereich Angewandte Biodiversität

## M

## 7.33 Modul: Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (M2201) [M-CHEMBIO-100198]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Holger Puchta Dr. Angelina Schindele
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108629	<a href="#">Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering</a>	8 LP	Puchta, Schindele, Schindele

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 min.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie können mit transgenen Pflanzen in der Grundlagenforschung molekulargenetisch arbeiten.
- Sie erwerben Methoden, um gezielt Veränderung im Genom von Pflanzen zu erzeugen und diese zu analysieren.
- Sie können Experimente anwenden, um Mutationen in bestimmten Genen mit Veränderungen in einem pflanzlichen Organismus zu verknüpfen.
- Sie können Ergebnisse aus diesen Versuchen verstehen und interpretieren.
- Sie können theoretische und praktische Details dieser Experimente mündlich und schriftlich darlegen und diskutieren.

### Inhalt

Das Modul soll einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsrichtungen der pflanzlichen Molekulargenetik geben. Dabei werden verschiedene Aspekte der DNA-Rekombination und diverse gentechnologische Anwendungen in diesem Bereich diskutiert. Es sollen zudem anhand aktueller Fragestellungen aus der Forschung neuartige Methoden zur quantitativen Analyse verschiedener Rekombinations-Mechanismen sowie Ansätze zur gezielten Beeinflussung dieser Wege vorgestellt werden.

Durch Experimente, die aktuelle Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls beinhalten, sollen den Teilnehmern Techniken und Fragestellungen der aktuellen Gentechnologie vermittelt werden. Unter Anleitung der verschiedenen Betreuer sollen Experimente selbstständig durchgeführt und ausgewertet werden. Dazu zählen auch die theoretische Nachbereitung der Experimente und das Verfassen eines ausführlichen Protokolls.

### Anmerkungen

Modulturnus:

WS: 2. Blockperiode

SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
  - Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP
- Vor- und Nachbereitungszeit:
- Vorlesung: 15 h
  - Praktikum: 120 h

### **Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum

### **Literatur**

- Gentechnik bei Pflanzen (F. u. R. Kempken), Springer, 2012
- Lewin's Genes XI (Krebs, Goldstein und Kilpatrick), Jones and Barlett, 2013
- Molecular Biology of the Gene (Watson et al.), Cummings, 2013
- Molekulare Genetik (Nordheim und Knippers), Thieme Verlag, 2015
- Genome und Gene (T.A. Brown), Spektrum Akademischer Verlag, 2007
- Der Experimentator: Molekularbiologie / Genomics (Mülhardt), Spektrum Akademischer Verlag, 2013
- Vorlesungsfolien Online

## M

## 7.34 Modul: Forschungsmodul: Protein Biochemistry (M2202) [M-CHEMBIO-100199]

**Verantwortung:** Dr. Manfred Focke  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108652	<a href="#">Protein Biochemistry</a>	8 LP	Focke

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie lernen Methoden kennen, aus biologischem Material Proteine zu isolieren und diese Proteine über chromatographische und elektrophoretische Verfahren zu reinigen und zu analysieren.
- Sie verstehen welche experimentellen Ansätze gemacht werden müssen, damit eine gemessenen Aktivität einem bestimmten Enzym zugeordnet werden können (Positiv- und Negativkontrollen).
- Sie erfassen Daten und interpretieren diese Daten.
- Sie diskutieren in der Gruppe um Methoden zu optimieren oder Alternativansätze zu entwickeln.

### Inhalt

Proteine sind die Funktionseinheiten aller lebenden Organismen. Um die Rolle eines Proteins in einem biologischen Prozess zu verstehen, müssen Proteine isoliert und gereinigt werden. Anschließend müssen diese Proteine hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisiert werden. Dies beinhaltet auch die Messung von katalytischen oder Bindungs-Aktivitäten.

In diesem Praktikum werden Sie proteinbiochemische Methoden anwenden. Sie sollen Ergebnisse kritisch gewichten und Methoden entwickeln.

In einer Vorlesung werden ausgewählte Kapitel der Proteinbiochemie behandelt

### Anmerkungen

Modulturnus:

WS: Block nach Ende der Vorlesungszeit

SS: Block nach Ende der Vorlesungszeit

Moduldauer: 3 Wochen, ganztags plus Nachbereitungszeit

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Praktikum

**Literatur**

Bioanalytik von Friedrich Lottspeich, , Joachim W. Engels, (Hrsg.), Spektrum Verlag, 3. Auflage 2012

Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Hubert Rehm, Thomas Letzel , Spektrum Verlag 6. Auflage 2010

## M

**7.35 Modul: Forschungsmodul: Protein Kristallisation (M1207) [M-CHEMBIO-100197]**

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Tilman Lamparter
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a> <a href="#">Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)</a>

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108624	<a href="#">Protein Kristallisation</a>	8 LP	Lamparter

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie sollen Proteine reinigen, so dass sie für Kristallisation eingesetzt werden können
- Sie sollen die verschiedenen Möglichkeiten zur Kristallisation von Proteinen kennenlernen
- Sie sollen mit screening Strategien und Optimierungs-Verfahren vertraut werden
- Sie sollen lernen, wie man auf Koordinaten in der Datenbank zugreift und wie die 3D Struktur dargestellt wird
- Sie sollen verstehen, wie man vom Kristall über das Beugungsmuster und die Elektronendichte zum 3D Modell kommt
- Sie sollen Kenntnisse über einzelne Proteine, die im Kurs verwendet werden, vertiefen

**Inhalt**

Vorlesung:

- Protein- Techniken (Expression, Extraktion, Chromatographie, SDS PAGE), Photolyasen, Phytochrome, Lysozym
- Verfahren zur Kristallisation, Röntgenstrahlen, Einheitszelle, Raumgruppen, Miller Indices, Phasenproblem, MIR MAD MR, Kristall Wachstum, Synchrotrons

Praktikum:

- Expression eines Proteins
- Reinigung über Affinitäts-Chromatographie und Gelfiltration
- Konzentrierung
- Kristallisations Ansätze
- Kristallwachstum
- Mikroskopie
- Polarisation

**Anmerkungen**

Modulturnus: WS, 1. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### **Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

### **Literatur**

PROTEIN CRYSTALLIZATION Second Edition, edited by Terese Bergfors

Sylvie Doublet, Macromolecular Crystallography 1 und 2 (pdf auf Nachfrage)

## M

**7.36 Modul: Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik (M7202) [M-CHEMBIO-100270]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne Ulrich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100517	<a href="#">Biochemie II - Proteinreinigung (Vorlesung)</a>	1 LP	
T-CHEMBIO-100518	<a href="#">Biochemie - Proteinreinigung, Kinetik (Forschungspraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Dieses Modul enthält zwei Teilleistungen:

- Zu den Inhalten der Vorlesung wird eine schriftliche Prüfung über 120 Min. geschrieben
- Das Praktikum ist eine unbenotete Studienleistung, es muss ein Protokoll erstellt werden

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Fachkenntnis auf dem Gebiet der Chemischen Biologie. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über die Manipulation biologischer Prozesse mit Hilfe chemischer Methoden. Sie erhalten Einblick in die organische Synthese von biologisch aktiven Molekülen wie z.B. Nucleinsäuren, Lipiden, Peptiden und Glykostrukturen sowie in die kombinatorische Synthese kleiner Moleküle und in die Festphasenchemie. Sie erlangen Kenntnisse auf dem Gebiet der Biokonjugation, der bioorthogonalen Reaktionen und verschiedener Markierungsstrategien von Biomolekülen. Weiterhin erhalten die Studierenden Einblicke in moderne Techniken der Chemischen Biologie wie z.B. verschiedene Hochdrucksatztechniken, FRET, RNAi und Knockdown-Techniken, Chemische Genetik, Phagedisplay, Hefesysteme, Pulldowns, Mikroarrays etc. Sie wissen, wie Biomembranen zusammengesetzt sind und wie Signale und Stoffe durch diese hindurch transportiert werden. Sie können die in der physikalischen Chemie erworbenen Kenntnisse, wie Thermodynamik, Kinetik und Spektroskopie auf biologische Systeme übertragen

**Inhalt**

"Einführung in die Chemische Biologie; Grundlagen der Festphasensynthese" Peptidsynthese, DNA- und RNA-Synthese, Oligosaccharidsynthese, Chemische Genetik; Biologisch relevante Eigenschaften kleiner Moleküle; Arzneistoffe, Naturstoffe; Lipinski und Drug Delivery, Lipide und Membranen, DOS und BIOS, Chemische bioorthogonale Reaktionen, Mikroarrays: Prinzipien, Herstellung, Analyse und Anwendung (DNA- und Protein-Mikroarrays), Mikroarrays II: Herstellung, Analyse und Anwendung (Peptid-, Kohlenhydrat- und small-molecule Mikroarrays), Ortsspezifische Markierung in Makromolekülen; Semisynthese, SNAP-Tag, FLAsH, Sortase-Tag, Halo-Tag, "Fluoreszenztechniken, Fluoreszenzpolarisation; TRFP; FRET,"Theorie der Bindungsmodelle, Systematik der Bindungsstudien, "Pulldown Assays, Chemische Genetik, Hefe-basierte Screens, Reportergene, Yeast-2-Hybrid, allelspezifische Chemikaliensensitivität, DNA-tags, Chemical Complementation, Y2H in Proteomics, Protein-Netzwerke, RNAi und antisense-Techniken, PNA, Morpholinos, Zellpenetrationstechniken für synthetische Stoffe, Antikörper, natürliche Kombinatorik, AK als Werkzeuge in Chemischer Biologie & Medizin; Kombinatorik und Biomoleküle: AK-Mapping; gerichtete Evolution, Phage display, Miniproteine, Ribozyme, Aptamere, SELEX, DNA-Strukturen, Grundlagen Crosslinker, Crosslinking-Strategien, Chemical Inducers of Dimerization, Allelspezifische Inhibitoren / Bump-Hole-Strategie, entfält, Proteomics, Activity-based Protein Profiling, SILAC, Mutagenesestrategien, Erweiterung des genetischen Codes, Photoschutzgruppen, caged compounds, photoschaltbare Moleküle

**Arbeitsaufwand**

- Vorlesung 15 Stunden (1 SWS, 1 LP)
- Praktikum: Präsenzzeit 105 Stunden (7 SWS, 7LP)
- Vor- und Nachbereitungszeit 120 Stunden

## M

**7.37 Modul: Forschungsmodul: Saatgut (M1204) [M-CHEMBIO-100194]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108710	Saatgut	8 LP	Nick

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine Prüfungsleistung anderer Art.  
 Insgesamt können 120 Punkte erzielt werden.  
 Die Prüfung besteht aus zwei Teilprüfungen:

- Formenkenntnis (LTZ Augustenberg, Ende Juli) (80 Punkte)
- Theoretische Inhalte (Botanisches Institut, September) (40 Punkte)

**Bonuspunkte**

Für gute Protokolle können Bonuspunkte erworben werden. Über die Bonuspunkte kann die Gesamtnote um maximal eine Teilnotenstufe verbessert werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden

- Verständnis für die wirtschaftliche und landwirtschaftliche Bedeutung von Saatgut
- Einführung in die Praxis der Saatgutprüfung
- Einführung in die rechtlichen und politischen Aspekte von Saatgut
- Übung von Formenkenntnis und Taxonomie
- Verständnis für die Ursachen und die globale Bedeutung pflanzengenetischer Ressourcen.
- Einblick in die Nutzung pflanzlicher Biodiversität.

**Inhalt**

Grundzüge von Züchtung und Saatgutproduktion

- Morphologie, Anatomie und Systematik von Samen
- Keimfähigkeitsprüfung bei Mono- und Dikotyledonen
- Qualitätsbestimmung Saatgut, samenbürtige Pathogene
- Echtheitsbestimmung von Samen, GVOs
- Pflanzengenetische Ressourcen
- Ex-situ und in-situ Erhaltung von Biodiversität

**Anmerkungen**

Modulturnus: SS, Block nach dem Semester

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Studierende sollten in Vorbereitung auf das Modul folgende Inhalte aus dem Studiengang Bachelor Biologie auffrischen:

- Vorlesung Ökologie und Systematik der Pflanzen
- Botanische Bestimmungsübungen
- Vorlesung Nutzpflanzen

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**<http://www.botanik.kit.edu/botzell/581.php>**Grundlage für**

Projektmodul Plant Evolution oder Botanik, Masterarbeit im Bereich Ange-wandte Biodiversität

## M

## 7.38 Modul: Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I (M3204) [M-CHEMBIO-100222]

- Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper  
Prof. Dr. Véronique Orian-Rousseau
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108659	<a href="#">Signaltransduktion und Genregulation I</a>	8 LP	Kämper

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Desweiteren können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Für Master-Studierende zu Beginn des Studiums nicht empfohlen. Folgende Lernziele werden angestrebt:

- Generelles Verständnis der verschiedenen regulativen Konzepte bei Signaltransduktion und Genregulation von pro- und eukaryotischen Zellen.
- Verständnis der Anwendbarkeit und Anwendung verschiedener Methoden zur Analyse regulativer Prozesse.
- Abfassen von wissenschaftlichen Protokollen und Vorträgen.

**Inhalt**

Vorlesung:

- Konzepte und Mechanismen von Regulationsprozessen bei Pro- und Eukaryonten
- Kontrollmechanismen der Transkription
- Regulation der Genaktivität durch äußere Signale
- Signalperzeption: Funktion von Rezeptoren; 2-Komponenten-Systeme
- Signalweiterleitung: GProteine, PKA, MAPK-Kaskaden
- Mechanismen der Genregulation: Transkriptionsfaktoren, Chromatinstruktur, DNA-Modifizierung, komplexe Regulationsmechanismen
- Analytische Verfahren DNA/Protein-Interaktion (EMSA, Footprint-Analysen)

Praktikum:

Versuchsteil 1

Untersuchungen von DNA-Protein-Interaktionen: Überexpression und Reinigung eines DNA-bindenden Proteins Analyse der DNA-Bindung (Electrophoretic Mobility Shift Assay, EMSA) Bestimmung der Bindungspräferenzen (DNA-Bending-Assays)

Versuchsteil 2

Zelluläre Antworten auf Wachstumsfaktoren und fehlregulierte Signalwege von Rezeptortyrosinkinasen: Immunfluoreszenz Auftrennung von Proteingemischen und spezifischer Proteinnachweis (SDS-PAGE, Western Blot) Qualitative Proteinbestimmung durch Coomassie- und Tuschefärbung Nachweismethode zur Zellproliferation (BrdU-Assay)

Versuchsteil 3

Signaltransduktion und Genregulation durch Steroidhormonrezeptoren in humanen Zelllinien: Bestimmung der Promotoraktivität mittels Reportergen-Analyse Bestimmung der mRNA-Menge mittels Real-time PCR Analyse; Quantifizierung der Expression mittels Western Blot Analyse

**Anmerkungen**

Modulturnus: WS: 2. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Für Master-Studierende zu Beginn des Studiums nicht empfohlen.

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Praktikumsskript, Originalliteratur

## M

## 7.39 Modul: Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II (M3205) [M-CHEMBIO-100223]

**Verantwortung:** Dr. Olivier Kassel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108660	<a href="#">Signaltransduktion und Genregulation II</a>	8 LP	Schepers

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis in der Biologie der untersuchten Systeme.

- Sie können auch komplexe Zusammenhänge in dem Bereich nachvollziehen und wiedergeben.
- Sie können selbstständig unter Anleitung Experimente durchführen, können Ergebnisse bewerten und Rückschlüsse für ein weiteres Vorgehen ziehen.
- Sie können die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auswerten und unter Einbeziehung von Ergebnissen aus der Literatur diskutieren.
- Sie können ihre Ergebnisse mündlich präsentieren und diskutieren.

**Inhalt**

Olivier Kassel:

Vorlesung:

- Skeletal muscle plasticity
- Transcriptional and translational control
- Methoden

Praktikum:

- Cell culture, transfection
- In vitro Myoblast Differentiation
- SDS-PAGE/Western Blot
- Myofibre growth in zebrafish embryo
- Confocal microscopy
- Optogenetics in vitro and in vivo (zebrafish)

Daniela Vallone:

Vorlesung:

- The endogenous circadian time-keeping mechanism
- The molecular mechanisms involved in the circadian clock entrainment and the rhythmic regulation of physiology and behavior in a vertebrate model system "the Fish"

Praktikum:

- Cell culture, transfection
- Luciferase reporter assays in vivo and in vitro
- Gene expression analysis (quantitative RT-PCR, Western Blotting...)

**Anmerkungen**

Modulturnus: SS: 2. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit (Vorlesung, Praktikum): 98 Stunden
- unabhängiger Aufwand (Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Protokollierung): 142 Stunden

Summe: 240 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Aktuelle Publikationen und Lehrbücher zum jeweils gewählten Praktikum nach Absprache mit den Betreuern.

## M

**7.40 Modul: Forschungsmodul: Technische Biologie (M9204) [M-CIWVT-100306]**

- Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
Prof. Dr.-Ing. Clemens Posten  
Prof. Dr. Christoph Syldatk
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** **Technische Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)**

<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-100559	<b>Technische Biologie (Forschungspraktikum)</b>	5 LP	Neumann, Syldatk
T-CIWVT-110128	<b>Bioverfahrenstechnik</b>	3 LP	Grünberger

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung Bioprozesstechnik (Teil Bioverfahrenstechnik)
2. Das Praktikum ist eine Prüfungsleistung anderer Art

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele****Bioverfahrenstechnik:**

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Operationen und Denkschemata der Verfahrenstechnik auf Bioprosesse anzuwenden. Sie können reaktionstechnische Ansätze auf den mikrobiellen Stoffwechsel zu übertragen und daraus reale Prozesse verstehen. Sie lernen verschiedene Prozesse und Prozessführungsstrategien konkret kennen und trainieren daran die Berechnung und Bewertung aus theoretischer und anwendungstechnischer Sicht. Sie lernen verschiedene apparative Umsetzungen kennen und im Detail vor dem theoretischen Hintergrund zu diskutieren.

**Inhalt**

Spezifische prozesstechnisch relevante Eigenschaften industriell genutzter Mikroorganismen; Definition spezifischer Umsatzraten; Verständnis von grundlegenden kinetischen und stöchiometrischen Zusammenhängen des mikrobiellen Stoffwechsel; darauf aufbauend die Berechnung und Bewertung von synthetischen und natürlichen Medien; Berechnung und Auswertung von Batchprozessen; Bau und Funktion verschiedener Typen von Bioreaktoren; Gaseintrag; Berechnung und Diskussion von Vor- und Nachteilen verschiedener Prozessführungsstrategien inklusive Fed-batch und kontinuierlicher Prozessführung; kurze Einführung in die Aufarbeitung. Durchgehend werden die Ebenen der Stoffwechsel, der Prozesse selber und deren apparative Umsetzung in Zusammenhang gebracht.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote errechnet sich aus dem LP-gewichteten Mittel der beiden Teilleistungen.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung/ Klausur Bioprozesstechnik beinhaltet die Teile Enzymtechnik und Bioverfahrenstechnik. Vorausgesetzt wird nur der Teil Bioverfahrenstechnik.

In der Klausur muss ebenfalls nur der Teil Bioverfahrenstechnik bearbeitet werden.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 30 h; 2 SWS; 3 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 5 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 20 h
- Praktikum: 100 h

## M

## 7.41 Modul: Forschungsmodul: Technische Biologie für Angewandte Biologen (M9205) [M-CIWVT-103018]

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
Prof. Dr. Christoph Syldatk

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

**Bestandteil von:** [Technische Biologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-100559	<a href="#">Technische Biologie (Forschungspraktikum)</a>	5 LP	Neumann, Syldatk
Technische Anwendungen (Wahl: 1 Bestandteil sowie zwischen 3 und 5 LP)			
T-CIWVT-106835	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>	3 LP	Tiehm
T-CIWVT-110129	<a href="#">Industrielle Biokatalyse</a>	3 LP	Rudat

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. schriftliche Prüfung über die Inhalte der Lehrveranstaltungen "industrielle Biokatalyse" und "Umweltbiotechnologie"
2. Das Praktikum ist eine unbenotete Studienleistung. Zu dem Praktikum muss ein Protokoll erstellt werden.

### Voraussetzungen

Keine

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

### Inhalt

Industrielle Biokatalyse:

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.

Umweltbiotechnologie:

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:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**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

## 7.42 Modul: Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur (M3207) [M-CHEMBIO-101596]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ute Schepers  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108667	<a href="#">Tissue Engineering und 3D Zellkultur</a>	8 LP	Schepers

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten. Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden verschaffen sich einen Überblick über die allgemeinen chemischen und biologischen Grundlagen des Tissue Engineering. Dies umfasst: Chemische Synthese von Hydrogelen für die Zellkultur, Chemische Analyse der synthetisierten Gele, Grundlagen der 2D und 3D Zellkultur humaner Zellen, Bildung von Sphäroiden, Einbettung von Zellen in Hydrogele sowie mikroskopische Analyse der gebildeten Strukturen.

### Inhalt

- Techniken in der 2D Zellkultur
- Techniken in der 3D Zellkultur
- Herstellung von Sphäroiden
- Viabilitätsbestimmung
- Fluoreszenzfärbung
- Toxizitätsscreening von Nanopartikeln an Sphäroiden
- Mikroskopie/Fluoreszenzmikroskopie
- Chemische Synthese von Hydrogelen für die Anwendung in der 3D Zellkultur
- Chemische Charakterisierung von Hydrogelen
- Physikalische Charakterisierung von Photoinitiatoren für die Anwendung in der 3D Zellkultur

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

### Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Seminar, Praktikum

### Literatur

Aktuelle Publikationen und Lehrbücher zum jeweils gewählten Praktikum nach Absprache mit den Betreuern.

## M

## 7.43 Modul: Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie (M4205) [M-CHEMBIO-105294]

- Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
PD Dr. Markus Schmidt-Heydt
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Forschung\)](#)

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

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-110761	<a href="#">Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie</a>	8 LP

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form einer mündlichen Teiprüfung, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu formulieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

**Inhalt****Kursteil I, Zelluläre Mikrobiologie (2 Wochen):**

In diesem Kurs werden wir uns mit dem Cytoskelett und dessen Rolle im polaren Wachstum von Pilzen beschäftigen. Wir untersuchen die Rolle von Zellendmarker- und Motorproteinen. Das Zusammenspiel der Komponenten wird durch mikroskopische genetische und biochemische Methoden untersucht.

**Praktikum:**

- Herstellung transgener *Aspergillusnidulans* Stämme
- Charakterisierung durch Southern blot
- Fluoreszenzmikroskopie zum Nachweis einzelner Proteine sowie von Proteininteraktionen
- Confokale Lasermikroskopie
- Yeast-Two-Hybrid, Herstellung transgener *Saccharomycescerevisiae* Stämme, Westernblot zur Proteinquantifizierung
- Co-Immunpräzipitation
- Reinigung eines Kinesin Motorproteins aus *E. coli*
- Nanotechnologie: *In vitro* assay zur Bestimmung der Kinesin Motoraktivität

**Begleitende Vorlesung:**

- Die Funktion des eukaryotischen Cytoskeletts
- Die Entdeckung von Zellendmarkerproteinen
- Polares Wachstum in Pilzen
- Organellbewegung
- Nanotechnologie

**Kursteil II, Medizinische Mikrobiologie (2 Wochen):**

Vor einer fundierten mikrobiologischen Risikoanalyse in medizinischen- und auch lebensmittelrelevanten Bereichen, steht zunächst die Analyse der involvierten Mikroorganismen. In diesem Kurs werden Sie lernen, wie man medizinisch- und lebensmitteltoxikologisch relevante Mikroorganismen aus Umweltproben (bspw. Haut, Haare; Erde; Lebensmittel) isoliert, vereinzelt und anreichert. Mit modernen analytischen-, sowie molekularbiologischen Methoden, werden Sie diese selbst angereicherten Reinkulturen weiter untersuchen und charakterisieren.

Durch die Teilnahme an diesem Kurs werden Sie befähigt, Mikroorganismen fachgerecht zu isolieren, Reinkulturen herzustellen und diese chemisch- morphologisch- und molekularbiologisch zu charakterisieren.

**Praktikum:**

- Herstellung von Selektivmedien
- Anzucht von Mikroorganismen aus Umweltproben (Haut, Haare, Erde, Lebensmittel); Ansetzen von Verdünnungsreihen und Reinkulturen
- Färbemethoden (bspw. Calcofluor-white)
- Binokulare-, sowie mikroskopische Untersuchung der Präparate; morphologische Analyse der Mikroorganismen, Identifikation von wichtigen filamentösen Pilzen auf Gattungsebene
- Chemische Extraktion von Sekundärmetaboliten aus mykotoxigenen filamentösen Pilzen, Dünnschichtchromatographische Auftrennung, Chemotypfingerprinting, Analyse und Identifikation mittels Referenzstandards
- Isolation von genomischer DNA, Erstellung von DNA-Primern für die PCR-Analyse
- Durchführen einer RAPD-PCR, Gelelektrophorese, Auswertung und Charakterisierung
- Stammbaumanalyse

**Begleitende Vorlesung:**

- Grundlagen und Definition der medizinischen Mykologie
- Vorkommen und Bedeutung pathogener und mykotoxigener Pilze
- Wichtige Pilzgattungen- und Arten
- Ökonomische und ökologische Relevanz filamentöser Pilze
- Einteilung von pathogenen Hefen/Pilzen nach DHS-Schema
- Dimorphismen in Pilzen als Anpassung an den Wirt
- Krankheitsbilder: Mykosen, Mykotoxikosen, Mykogene Allergien
- Regulation der Sekundärmetabolitenbiosynthese auf molekularer Ebene, involvierte Signalkaskaden
- Therapie und Prävention der Kontamination/ Infektion durch filamentöse Pilze

**Anmerkungen**

Modulturnus: SS: 3. Blockperiode

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

M4206 Forschungsmodul Eukaryotische Mikrobiologie

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Lehrbuch „Allgemeine Mikrobiologie“, Ed. Munk, Thieme Verlag, Kapitel „Pilze“

Zellbiologische Arbeiten aus der Arbeitsgruppe (können hier heruntergeladen werden: <http://www.iab.kit.edu/microbio/490.php>)

## M

## 7.44 Modul: Integriert denken [M-CHEMBIO-100276]

**Verantwortung:** Dr. Joachim Bentrop  
Prof. Dr. Tilman Lamparter  
Maren Riemann

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

**Bestandteil von:** **Integrative Biologie**

<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> jährlich	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 8
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

**Wahlinformationen**

Die Festlegung der Exkursion erfolgt bereits zu Beginn des Wintersemesters

<b>Vorlesung (Wahl: 1 Bestandteil sowie 2 LP)</b>			
T-CHEMBIO-111696	<b>Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen</b>	2 LP	Riemann
T-CHEMBIO-100542	<b>Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland</b>	2 LP	Lamparter
T-CHEMBIO-100544	<b>Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio</b>	2 LP	Bentrop
<b>Exkursion (Wahl: 1 Bestandteil sowie 7 LP)</b>			
T-CHEMBIO-111699	<b>Großexkursion Lebensraum Alpen</b>	7 LP	Riemann
T-CHEMBIO-100543	<b>Großexkursion Giglio</b>	7 LP	Bentrop
T-CHEMBIO-100541	<b>Großexkursion Helgoland</b>	7 LP	Lamparter

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Modul enthält zwei Erfolgskontrollen:

Die Details zur benoteten Erfolgskontrolle zur Vorlesung stehen in der jeweiligen Teilleistung

Erfolgskontrolle zur Exkursion erfolgt in Form einer unbenoteten Studienleistung hier werden Protokolle über den bearbeiteten Themenschwerpunkt erwartet.

**Voraussetzungen****für die Alpen-Exkursion:**

durchschnittliche Kondition für Wanderungen bis 10km und 600hm; feste Wanderschuhe

**für die meeresbiologische Exkursion:**

Die Teilnehmenden sollen in der Lage sein, an den gemeinsamen Schnorchelgängen teilzunehmen. Sie sollen schwimmen können. Im Rahmen der Exkursion wird nicht getaucht.

Die Teilnehmenden sollen in der Lage sein, kurze bis mittellange Strecken mit teilweise steilen Passagen zurückzulegen

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden durchdringen in vernetzender Weise ein Ökosystem ihrer Wahl (temperates marines Ökosystem, subtropisches marines Ökosystem, alpines Ökosystem).

- Sie erweitern ihre Kenntnis biologischer Lebensformen
- Sie üben, unbekannte Tiere und Pflanzen korrekt zu bestimmen
- Sie untersuchen die Wirkung abiotischer Faktoren auf ökologische Zusammenhänge
- Sie untersuchen biotische Wechselwirkungen innerhalb eines Ökosystems
- Sie entwickeln Sensibilität hinsichtlich Bedrohung und Erhaltung von Biodiversität
- Sie entwickeln ein tieferes Verständnis technischer Einflüsse auf natürliche Ressourcen
- Sie entwickeln Sensibilität für die Bedeutung von Nachhaltigkeit
- Sie lernen kulturhistorische Zusammenhänge und deren Einflüsse auf das Ökosystem eines Ortes kennen.

**Inhalt****Exkursion Lebensraum Alpen:****Vorlesung Lebensraum Alpen:**

Die Lebensumstände in den Alpen sind für Pflanzen, die sich nicht einpacken oder davonlaufen können, eine ganz besondere Herausforderung. Dennoch befinden wir uns während der Exkursion in einem der Räume höchster Biodiversität innerhalb Europas.

In dieser Vorlesung wird die Beziehung der Alpenflora zu ihrem Lebensraum vorgestellt.

Dazu gehören insbesondere Anpassungsstrategien an die unterschiedlichen klimatischen und edaphischen Bedingungen. In den Alpen begegnen sich verschiedene Florenelemente, was diese in botanischer Hinsicht besonders interessant macht. Des Weiteren werden grundlegende, geologische und klimatische aber auch kulturelle Hintergründe behandelt.

**Exkursion (ganztägige und halbtägige Exkursionen)**

Bei verschiedenen Wanderungen lernen Sie einen Hotspot der Biodiversität im Exkursionsgebiet kennen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Flora, deren Standortgradienten und Standortbedingungen gelegt. Sie lernen extreme und beeindruckende Pflanzenstandorte von der mediterranen bis zur alpinen Stufe kennen, von nackten Felswänden und verschiedenen Rasengesellschaften, bis hin zu Gletschervorfeldern.

Wir lernen die Alpen aber auch als Kulturlandschaft kennen und befassen uns mit der Geschichte des Alpenraumes. Die Exkursion wird uns auch die drastischen Auswirkungen des Klimawandels vor Augen führen. Des Weiteren erlernen Sie den Umgang mit digitalen Kartiermethoden und professioneller Bestimmungs-Literatur und -Apps.

**Meersebiologische Exkursionen****Vorlesung:**

Die Vorlesung behandelt die Entstehung und Biologie des Lebensraums Meer. Ein Schwerpunkt sind die Ökologie und die Diversität mariner Lebensräume. Besprochen werden auch die Morphologie, Physiologie und Lebensweise mariner Protozoen, Metazoen und Algen. Vorrangig werden Gruppen behandelt, die aus den Lehrveranstaltungen des Bachelor-Studienganges noch nicht bekannt sind.

behandelte Aspekte:

- Grundlagen der Meeresbiologie, Meeres-Ökologie
- Helgoland/Giglio: Geologie, Geschichte
- Cyanobakterien, Diatomeen
- Grünalgen, Rotalgen, Braunalgen: Systematik, Ökologie
- Physiologie der Algen
- Seegras
- Protozoa, Porifera, Coelenterata
- Nemathelminthes, Annelida
- Crustacea, Gastropoda
- Echinodermata, Hemichordata
- Litoralzonierung
- Plankton
- marine Parasiten

**Exkursion:**

Die Studierenden lernen während der Exkursion die Diversität und Lebensweise mariner Tiere und Pflanzen kennen. Wichtige Aspekte dabei sind die Organismen des Phyto- und Zooplanktons, des Benthos und auch stark bewegliche Tiere des Pelagials (Nekton) gehören zum Kursprogramm. Die marinen Biotope werden in ihrer Ganzheit betrachtet: Sand- und Schlickböden, marines Felslitoral, Rockpools, Seegraswiesen, der Fisch als Biotop für Parasiten etc..

Die Studierenden führen Feldstudien und Laborversuche zu Themen aus der Ökologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie und Verhaltensbiologie mariner Organismen durch.

Die Kursteilnehmer erarbeiten sich weiterhin eine Kenntnis der typischen landbewohnenden Tiere und Pflanzen des Mittelmeerraumes.

Die Studierenden stellen die von ihnen bearbeiteten Themen in Seminarvorträgen vor.

**Anmerkungen****Moduldauer:**

- 1 Woche Exkursion im August (Meeresbiologische Exkursion) bzw. in der Pfingstwoche (Südalpen-Exkursion)
- eine Längsvorlesung im WS, je nach Wahl: Vorlesung zur Meeresbiologische Exkursionen bzw. zum Lebensraum Alpen

**Informationen zu den Tieren und deren Verwendung für die Giglio-Exkursion**

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Einzelne Tiere werden marinen oder landgebundenen Biotopen entnommen, um sie im Labor zu bestimmen oder zu untersuchen. Es handelt sich dabei um wirbellose Tiere. Eine Entnahme von Wirbeltieren findet nicht statt.

**Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann**

Ziel des Moduls ist es, die Ökologie und Artenvielfalt unterschiedlicher Biotope zu erschließen. Das kann nicht an simulierten Modellen erfolgen, es bedarf der Untersuchung vor Ort. Nicht immer können Bestimmungen nur bei Beobachtung im Wasser oder in der Luft erfolgen.

**Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können**

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ eine botanische Exkursion wählen.

**Arbeitsaufwand**

- Vorlesung: 14 Stunden
- Nachbereitungszeit und Vorbereitung zur Klausur: 42 Stunden
- Exkursion: ca. 42 Stunden (ohneÜbernachtung)
- Vorbeitung der Seminare und Erstellen von Protokollen und Vorberitungsaufwand für die Exkursion: 168 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Exkursion

**Literatur****Meeresbiologische Exkursionen**

Lehrbücher der marinen Biologie

**Lebensraum Alpen:**

- Christian Körner; Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystem; Springer-Verlag; 2021
- Skript zur Vorlesung

## M

## 7.45 Modul: Interdisziplinär denken [M-CHEMBIO-100277]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Integrative Biologie](#)

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

Interdisziplinäres Seminar A (Wahl: zwischen 1 und 2 Bestandteilen)			
T-CHEMBIO-100551	<a href="#">Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie</a>	3 LP	Gradl
T-CHEMBIO-100552	<a href="#">Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie</a>	3 LP	Kämper
T-CHEMBIO-100553	<a href="#">Interdisziplinäres Seminar Zellbiologie</a>	3 LP	Fischer
Interdisziplinäres Seminar B (Wahl: höchstens 2 Bestandteile sowie max. 3 LP)			
T-CHEMBIO-100554	<a href="#">Seminar zu aktuellen Themen</a>	3 LP	Orian-Rousseau
T-CHEMBIO-111744	<a href="#">ExperiMentoring - das Mentoring-Programm</a>	3 LP	Sturm-Richter
T-CHEMBIO-111730	<a href="#">Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 1 (unbenotet)</a>	2 LP	
T-CHEMBIO-111731	<a href="#">Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 2 (unbenotet)</a>	2 LP	
T-CHEMBIO-111732	<a href="#">Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 3 (unbenotet)</a>	2 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Seminar ist nicht benotet. Die erfolgreiche Teilnahme wird aber in Form von mündlichen Abschlusskolloquien überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

- Sie erlernen fundamentale Konzepte verschiedener Forschungsdisziplinen durch angeleitete Literaturrecherche
- Sie bereiten die Konzepte in Form von Workshops für Ihre Kommilitonen auf. Dabei lernen sie innovative Methoden der Wissensvermittlung anzuwenden
- Sie verknüpfen die einzelnen Konzepte und verstehen wie die Funktionalität einzelner Konzepte komplexe Lebensformen möglich macht.

**Inhalt**

In diesem Modul sollen sie in Kleingruppen fundamentale Konzepte unterschiedlicher biologischer Disziplinen selbstständig erarbeiten. In Workshops präsentieren Sie ihre Ergebnisse und versuchen ihren Kommilitonen innovativ und nachhaltig das erarbeitete Wissen zu vermitteln. Während des Seminars sollen sie die unterschiedlichen Konzepte miteinander verbinden und ihre Verzahnung erkennen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Das Modul ist nicht benotet.

## M

## 7.46 Modul: Konzepte bilden [M-CHEMBIO-100275]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Integrative Biologie](#)

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

Fortgeschrittenes Recherchieren (Wahl: 1 Bestandteil sowie 3 LP)			
T-CHEMBIO-100503	Botanisches Seminar 1 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100490	Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100504	Botanisches Seminar 3 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100506	Mikrobiologisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100508	Biochemisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100510	Botanisches Seminar 4 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100514	Seminar Molekulargenetik - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-103071	Signaling in Cancer - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-106145	Seminar Lebensmittelchemie - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	Hartwig
Fortgeschrittenes Präsentieren (Wahl: 1 Bestandteil sowie 3 LP)			
T-CHEMBIO-100489	Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100490	Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100495	Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100498	Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100499	Biochemisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100500	Seminar Replikation, Rekombination & Reparatur - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-100501	Seminar Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik - Vortragstechniken	3 LP	
T-CHEMBIO-106144	Seminar Lebensmittelchemie - Vortragstechniken	3 LP	Hartwig
T-CHEMBIO-105810	Platzhalter Ersatzleistungen	3 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Am Ende der beiden Seminarteile steht ein ausgearbeiteter Vortrag in dem die Studenten zeigen, dass Sie sich in ein vorgegebenes Themengebiet so einarbeiten konnten, dass sie das Konzept hinter der jeweiligen Forschungsfragestellungen verstanden haben. Dieses Verständnis soll soweit gehen, dass auch eigenständig Folgefragestellungen zu den Forschungsfeldern formuliert werden können. Die Ergebnisse sollen neben dem Vortrag in Form einer kurzen Übersichtsarbeit schriftlich ausformuliert werden. Aus diesen beiden Prüfungsleistungen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3) setzt sich die Abschlussnote zusammen.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden vertiefen sich innerhalb zwei verschiedener Seminare in die aktuelle konzeptionelle Diskussion

- Sie lernen, eine eigene Fragestellung zu entwickeln
- Sie üben, selbständig die hierfür relevante Originalliteratur zu identifizieren
- Sie üben, englische Originalliteratur selbständig zu lesen und kritisch zu hinterfragen
- Sie üben, sich die hierfür wichtigen Konzepte selbständig zu erarbeiten
- Sie üben, die Ergebnisse ihrer Recherche klar und verständlich zu präsentieren
- Sie üben, die Balance zwischen Detail und konzeptionellem Überblick zu finden

**Inhalt**

In den Seminaren werden im Rahmen eigener Vorträge aktuelle Themen der Forschung bearbeitet, darüberhinaus werden auch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Zu allen Themen werden zwei Typen von Seminaren angeboten. In dem einen werden Fortgeschrittenes Präsentieren und im andern Fortgeschrittenes Recherchieren vermittelt und geübt. Eine weitere wichtige Komponente der Seminare ist die Studenten dahingehend auszubilden, dass sie nach dem Hören eines Vortrags eine Sicherheit erreicht haben, die es Ihnen ermöglicht spezifische Nachfragen zu stellen. Zuhören soll als aktive Tätigkeit vermittelt werden.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Note setzt sich aus dem Vortrag und der anschließenden Diskussion darüber zusammen: Prüfungsleistungen anderer Art (§4 Abs. 2 Nr. 3)

**Anmerkungen**

Es gibt zwei Typen von Seminaren - in dem einen werden **Fortgeschrittenes Präsentieren**, im andern **Fortgeschrittenes Recherchieren** geübt. Man muss von jedem Typ jeweils ein Seminar absolvieren. Dafür stehen verschiedene Themen in verschiedenen Arbeitsgruppen zur Auswahl, diese werden innerhalb der Modulwahl im August bzw. März ausgewählt.

<http://www.biologie.kit.edu/143.php>

Für die Seminare wird Morgens von 8:00-10:00 Uhr und Nachmittags an 17:15 Uhr ein Zeitfenster freigehalten.

**Arbeitsaufwand**

**Für jedes der beiden Seminare :**

Präsenzzeit: 22 h

Vor-und Nachbereitungszeit:68 h

Gesamter Arbeitsaufwand: 90 h

**Empfehlungen**

Informationen auf:

<http://www.biologie.kit.edu/248.php>

**Lehr- und Lernformen**

Kritisches Lesen aktueller Publikationen und Präsentation des Inhalts.

**Literatur**

Aktuelle Journals, die von der Arbeitsgruppe genannt werden

**Grundlage für**

Das Vorbereiten und Schreiben der Masterarbeit

## M

**7.47 Modul: Modul Masterarbeit [M-CHEMBIO-100178]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Johannes Gescher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Masterarbeit](#)

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

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-100150	<a href="#">Masterarbeit</a>	30 LP

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus der Masterarbeit und einer Präsentation. Die Präsentation hat spätestens bis 14 Tage nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen. Die maximale Bearbeitungsdauer für das Modul Bachelorarbeit beträgt 6 Monate. Das Thema und die Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang angepasst. Das Abschlussdokument des Moduls ist die Masterarbeit. Dieses Dokument muss den wissenschaftlichen Regeln naturwissenschaftlicher Abschlussarbeiten gehorchen. Wichtige inhaltliche und formale Hilfestellungen zum Verfassen einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit finden sich auf den Seiten der Biologielehre des KIT (<http://www.biologie.kit.edu/406.php>).

**Voraussetzungen**

Keine

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 90 Leistungspunkte erbracht worden sein:
  - Biochemie
  - Biophysik
  - Biotechnologie
  - Botanik
  - Entwicklungsbiologie
  - Genetik
  - Integrative Biologie
  - Mikrobiologie
  - Molekularbiologie
  - Technische Biologie
  - Toxikologie
  - Zellbiologie
  - Zoologie

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden führen ein etwa halbjähriges Forschungsprojekt eigenständig und eigenverantwortlich durch und beweisen hierbei ihre wissenschaftliche Eigenständigkeit

- Sie entwickeln selbständig eine Fragestellung und konzipieren ihr Projekt
- Sie erarbeiten sich selbständig den Stand der Forschung und das vorhandene Vorwissen
- Sie führen das Projekt eigenständig und eigenverantwortlich durch
- Sie verfassen eine vollständige wissenschaftliche Arbeit über ihr Projekt
- Sie präsentieren ihr Projekt auf Englisch im Rahmen eines Institutskolloquiums
- Sie verteidigen ihre Arbeit im Rahmen einer wissenschaftlichen Disputation

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Masterarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG oder mindestens einem habilitierten Mitglied der KIT-Fakultät und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Bachelorarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung erfolgt innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Masterarbeit. Die Präsentation ist nicht benotet.

**Arbeitsaufwand**

Praktische Arbeit: 500 Stunden

Rechercharbeiten und Verfassen der schriftlichen Masterarbeit: 400 Stunden

## M

**7.48 Modul: Ökologie [M-BGU-105575]**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Bestandteil von:** **Taxonomie und Geoökologie (Ökologie und Taxonomie)**

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

Pflichtbestandteile			
T-BGU-102984	<b>Forschungsprojekt Ökologie</b>	9 LP	Schmidtlein
T-BGU-111106	<b>Ökologie</b>	6 LP	Kalwij, Schmidtlein

**Erfolgskontrolle(n)**

- Teilleistung T-BGU-102984 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
  - Teilleistung T-BGU-111106 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den einzelnen Erfolgskontrollen siehe bei den jeweiligen Teilleistungen.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- entwickeln ein vertieftes Verständnis für Prozessen in der Vegetation
- entwickeln ein vertieftes Verständnis für Muster in der Verbreitung von Arten
- verfügen über grundlegende Methodenkenntnisse im Bereich der rechnergestützten Modellierung biogeographischer Sachverhalte
- kennen die wichtigsten Modelltypen mit Relevanz für diesen Bereich der Modellierung
- können aus gegebener Problemlage wissenschaftliche Fragestellungen ableiten
- können sich den internationalen Forschungsstand zu einer Problemstellung erschließen
- können sich kritisch mit eigener und fremder wissenschaftlicher Arbeit auseinandersetzen
- können ihr Wissen und ihr Verständnis auf konkrete Problemstellungen anwenden
- können Projekte konzipieren, organisieren und erfolgreich zum Abschluss bringen
- können ihre Arbeit sachgerecht in angepasster Form vermitteln
- können ihre Arbeit gemäß internationaler wissenschaftlicher Standards verschriftlichen

**Inhalt**

Das Modul vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten der terrestrischen Ökologie. Es besteht aus drei Lehrangeboten folgenden Inhalts.

- Das Seminar "Vegetationsökologie" ermöglicht es den Studierenden, ihre Kenntnisse zur Dynamik der Vegetation in Pflanzengesellschaften und Landschaften zu vertiefen und zu erweitern. So werden räumliche und zeitliche Muster in der Verteilung von Arten, ihren Merkmalen und ihrer Anzahl in der Landschaft verständlicher. Fragestellungen aus dem Gebiet der Vegetationsökologie betreffen z.B. Phänologie, Störungsreaktionen, Sukzession, Populations- und Metapopulationsdynamik oder die Reaktionen von Pflanzengesellschaften auf Klima- und Landnutzungswandel.
- Die Übung "Makroökologie" ermöglicht es den Studierenden, ihre Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich der Makroökologie und der rechnergestützten räumlichen Modellierung zu erweitern und zu vertiefen. Der makroökologische Ansatz in Biogeographie und Ökologie nutzt die globalen Muster in der Verbreitung von Arten, ihren Merkmalen und ihrer Anzahl, um zu einem besseren Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Lebewesen zu gelangen. Es werden Methoden der rechnergestützten Szenarienbildung erprobt sowie damit zusammenhängende Fragen z.B. zu Datenakquise, zum Umgang mit räumlicher Autokorrelation und Modellvalidierung behandelt.
- Die Geländenübung "Forschungsprojekt Ökologie" ermöglicht es den Studierenden, forschungspraktische Fähigkeiten und Kenntnisse in Vegetationsökologie, Makroökologie oder Biodiversitätsforschung zu erweitern und zu vertiefen. Die Fragestellungen in diesem Projekt haben einen Bezug zur aktuellen Forschung und / oder einen Bezug zu Anwendungen der terrestrischen Ökologie in Berufsfeldern der Geoökologie. Die in den gewählten U-Modulen (Methoden der Umweltforschung) erlernten Fähigkeiten können hier zur Anwendung kommen. Die Fragen werden in Gruppenarbeit und unter selbständiger Beachtung von Projektmanagement-Standards gelöst.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten

**Anmerkungen**

Keine

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit in Seminaren und Praktikum: 120 h
- Vor-/Nachbereitung derselbigen: 180 h
- Prüfungsleistung anderer Art im Forschungsprojekt Ökologie: 120 h
- Studienleistung in Vegetationsökologie: 15 h
- Studienleistung in Makroökologie: 15 h

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in "R" sind hilfreich

Folgender Teilleistung könnte im SS als Zusatzleistung absolviert und verbucht werden:

T-BGU-107481 – Einführung in R

## M

## 7.49 Modul: Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (M6305) [M-CHEMBIO-105600]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. habil. Dietmar Gradl Prof. Dr. Ferdinand le Noble
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111223	Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (Projektpraktikum)	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Im Praktikum werden Teilaspekte laufender Forschungsprojekte selbständig bearbeitet.

Der Hintergrund ist, die Pathophysiologie humaner Herzkreislauf-Erkrankungen am Modellorganismus Zebrafisch zu erforschen und neue Möglichkeiten zukünftiger Therapieansätze zu eröffnen.

Die Schwerpunkte liegen in den Grundlagen der

- (1) Regeneration des Nervengewebes.
- (2) Wechselseitigen Beeinflussung der Neuralentwicklung und Gefäßentwicklung.
- (3) Regulation der Entwicklung eines Blutgefäßsystems.

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

### Inhalt

Der Inhalt orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten. Diese sind zu finden auf: <http://zebio.zoo.kit.edu/64.php>

Das Methodenspektrum umfaßt :

- das Erstellen neuer Konstrukte für Transfektions- und/oder Injektionsexperimente,
- lebend-Zell Analysen transgener Zebrafischembryonen
- Gen knock-out und/oder knockdown
- Genexpressionsanalysen
- Injektionen in Zebrafisch-Oocyten

**Anmerkungen**

**Modulturnus:** In jedem Block nach Vereinbarung

**Moduldauer:** 4 Wochen, ganztags

**Erklärung nach § 30a LHG****Informationen zu den Tieren und deren Verwendung.**

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.

**Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann**

Die Entwicklung des Gefäßsystems der Wirbeltiere beruht auf komplexen Interaktionen zwischen den beteiligten Zelltypen. Oft ist dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können folglich nicht vollständig in *in vitro*-Kultursystemen untersucht werden, denn es sind nicht alle molekularen Parameter bekannt, die man in diesen Systemen rekonstruieren müsste. Auch kann die komplexe räumliche Umgebung, in die das sich entwickelnde Gefäß einwächst nicht vollständig in der Kultur simuliert werden.

**Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können**

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ andere FOR/PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von MFOR-6205

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

- Scott F. Gilbert, *Developmental Biology*, 7th ed., Sinauer, 2006
- Lewis Wolpert, *Entwicklungsbiologie*, Spektrum Verlag, 2007
- Internetmaterialien unter [http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium\\_ss.html](http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html)

## M

## 7.50 Modul: Projektmodul: Advanced Light Microscopy (M5306) [M-CHEMBIO-100257]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Martin Bastmeyer
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100483	Advanced Light Microscopy (Projektpraktikum)	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Je nach Projekt sollen folgende Lernziele erreicht werden:

- Sie können moderne Forschungsmikroskope eigenständig bedienen
- Sie sind fähig, sich mit Primärliteratur selbstständig und effizient in eine individuelle, komplexe Fragestellung der aktuellsten Forschung auf dem Gebiet der molekularen Zell- oder Neuro-entwicklungs-biologie ein-zu-arbeiten.
- Sie können die Experimente Ihres Projekts eigenständig organisieren und durchführen.
- Sie können die Experimentergebnisse durch verlässliche Laborbuchführung professionell dokumentieren.
- Sie verstehen die Bedeutung grundlegender statistischer Methoden der Versuchsauswertung und können diese anwenden.
- Sie analysieren Ihr Forschungsergebnis kritisch und können es in den Kontext des Forschungsgebietes einordnen.
- Sie können Fragestellung, Experiment, Ergebnis und Interpretation Ihres Projekts in einem Protokoll in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit professionell darstellen.

### Inhalt

Je nach Projekt lernen die Studentinnen und Studenten folgende Inhalte:

- Wissenschaftliche Literaturrecherche (PubMed)
- Sterile Arbeitstechniken im S1 Labor
- Herstellung mikrostrukturierter Wachstumssubstrate
- Herstellung dreidimensionaler, geometrisch definierter Netzwerkgerüste für Zelleexperimente (mit direktem Laser Schreiben)
- Biofunktionalisierung von Oberflächen
- Zellmanipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition
- Fluoreszenzbasierende Immunhistochemie
- Lebendzell-Mikroskopie
- Konfokale-Laserscanning-Mikroskopie
- Superresolution-Mikroskopie
- Digitale Bildverarbeitung
- Spezifische Methoden der Experimentstatistik
- Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse (Laborbuch und Protokollabfassung)

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M5206

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Spezifisch: Wissenschaftliche Originalliteratur je nach Projekt

## M

## 7.51 Modul: Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology (MPRO-4311) [M-CHEMBIO-104785]

**Verantwortung:** Dr. John Vollmers  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-109787	<a href="#">Bakterielle Genomik &amp; Computational Biology (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Vollmers

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotete Studienleistung. Als Erfolgskontrolle muss ein Protokoll erstellt werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Als Lernziel soll den Teilnehmern die nötigen Kenntnisse und theoretischen Grundlagen vermittelt werden, um eigenständig entsprechende Prozessierungs-, Assemblierungs- und Analysepipelines zu erstellen bzw. anzupassen und zu optimieren. Aus diesem Grund werden ausschließlich frei verfügbare und möglichst open-Source Tools verwendet.

### Inhalt

Im Laufe des Praktikums werden NGS Sequenzdaten (Illumina) von Genomen Boron-toleranter Organismen sowie eines Metagenoms aus einer Boron-minen Bodenprobe assembliert und analysiert. Durch komparative Analysen sollen anschließend die genetischen Ursachen erhöhter Boron-toleranz in den Vergleichsorganismen ermittelt werden.

Die hierzu nötigen Bioinformatischen Grundlagen werden im Verlauf des Praktikums vermittelt.

Hierzu gehören:

- Ein Grundkurs in Arbeiten auf Linux-Kommandozeilen-ebene
- Einführung in einfache (BASH-/Python) Script-programmierung
- Grundlagen & Methoden der Sequenzprozessierung, -assemblierung und -analyse

### Anmerkungen

Das Praktikum wird ganztätig am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 90 h

Zeit für eigenständige Arbeit: 120 h

Gesamt: 210 h

### Lehr- und Lernformen

Praktikum

### Literatur

Für die Teilnahme sind keine existierenden Programmierkenntnisse nötig.

## M

**7.52 Modul: Projektmodul: Bioinformatik (M1310) [M-CHEMBIO-100211]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-100418	<a href="#">Bioinformatik (Projektpraktikum)</a>	7 LP
------------------	--	------

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist nicht benotete Studienleistung. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

Durchführen von Bioinformatischen Analysen im Bereich Phylogenie, Sequenzanalyse oder Proteinstrukturberechnungen. Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

**Inhalt**

Es werden Fragen, die sich aus der laufenden Forschung ergeben, untersucht. Einige Beispiele:

- Wie sind die verschiedenen Photolyasen und Cryptochrome in der Evolution entstanden?
- Wie kann man die Evolution der Phytochrome nachvollziehen?
- Was kann man aus der Genomsequenz eines Cyanobacteriums lernen? Was macht die Besonderheit von Oscillatorien aus?

**Anmerkungen**

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Nach Absprache

## M

**7.53 Modul: Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik (M3306) [M-CHEMBIO-100268]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christof Niemeyer  
Dr. Tim Scharnweber

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

**Bestandteil von:** [Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100512	<a href="#">Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

unbenotete Studienleistung;

Präsentation der Ergebnisse in englischer Sprache

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Selbstständiges Arbeiten in einem wissenschaftlichen Team, Vertiefung theoretischer und praktischer Kenntnisse im Bereich Molekularbiologie, Biochemie und Biotechnologie (Schwerpunkte können in Absprache gesetzt werden). Aufbereitung von Forschungsdaten für eine mündliche Präsentation in englischer Sprache

**Inhalt**

Miniaturisierte Analyseverfahren spielen eine zentrale Rolle in der Hochdurchsatzanalytik von Biomakromolekülen für Anwendungen in der Biochemie, pharmazeutischen Forschung und Medizin.

Die AG Niemeyer beschäftigt sich intensiv mit Entwicklung und Anwendung eines breiten Spektrums an biochemischen Werkzeugen für miniaturisierte Analyseverfahren. Zu den Aufgabengebieten dieses Themenfelds gehört die chemische Modifizierung von Oberflächen, Synthese und Modifizierung von DNA-Protein-Nanostrukturen, Synthese und Funktionalisierung von Nanopartikeln, Entwicklung miniaturisierter Assays, Design und Expression funktionaler Proteine sowie Anwendung solcher Analyseverfahren auf biologische Modellsysteme.

Studierende bearbeiten im Rahmen des Praktikums ein kleines (Teil-) Projekt innerhalb des beschriebenen Forschungsfelds

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

## M

## 7.54 Modul: Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development (M7302) [M-CHEMBIO-106307]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-112786	<a href="#">Chromatin Structures in Cell Division and Development (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Erhardt

### Erfolgskontrolle(n)

- Das Projektmodul ist eine unbenotete
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können eigene wissenschaftliche Fragestellungen entwickeln und sich vertieft in ein Themenfeld einarbeiten.
- Sie können sich selbständig organisieren, Experimente planen und diese wissenschaftlich valide dokumentieren und interpretieren.
- Sie können eigenverantwortlich und selbstständig belastbare experimentelle Ergebnisse erzielen.
- Sie können sich neue molekularbiologische Techniken aneignen und diese durchführen und auswerten.
- Sie können ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags auf englisch professionell vorstellen.

### Inhalt

Den Studierenden werden zu Beginn Themen der Arbeitsgruppe vorgestellt, um dann eine eigene wissenschaftliche Fragestellung und einen Zeitplan zu entwickeln, auf dessen Basis sie anschließend ihre Experimente durchführen. Sie werden in allen Phasen von den Kursbetreuern unterstützt und begleitet und bekommen so die Möglichkeit, ihre Kenntnisse über Methoden im Bereich der Chromatinbiologie, Genomorganisation, Zellteilung und Entwicklung zu vertiefen. Die Studierenden werden dahingehend angeleitet, Experimente stets auf ihre Validität hin zu überprüfen und alle Experimente und Ergebnisse nachvollziehbar und korrekt zu protokollieren. Am Schluss des Praktikums präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse im Laborseminar der Arbeitsgruppe und erhalten Rückmeldung zu ihrem Vortrag und ihrer Praktikumsleistung. Ein Protokoll ist nach Abschluss des Praktikums anzufertigen.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

## M

**7.55 Modul: Projektmodul: Epigenetik (M7301) [M-CHEMBIO-105678]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111333	<a href="#">Epigenetik (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Erhardt

**Erfolgskontrolle(n)**

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können eigene wissenschaftliche Fragestellungen entwickeln und sich vertieft in ein Themenfeld einarbeiten.
- Sie können sich selbständig organisieren, Experimentreihen planen und diese wissenschaftlich valide dokumentieren.
- Sie können biologische Methoden zur Kultivierung und Analyse produktiver Biofilme zielführend anwenden.
- Sie können eigenverantwortlich und selbstständig belastbare experimentelle Ergebnisse erzielen.
- Sie können sich neue Analysemethoden aneignen und diese robotergestützt durchführen und auswerten.
- Sie können ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorstellen.

**Inhalt**

Die Studierenden sollen zu Beginn eine eigene wissenschaftliche Fragestellung und einen Zeitplan entwickeln, auf dessen Basis sie anschließend ihre Experimente durchführen. Sie werden in allen Phasen von den Kursbetreuern unterstützt, angeleitet und begleitet und bekommen so die Möglichkeit, ihre Kenntnisse über Methoden im Bereich der Epigenetik, Epitranscriptomics und Chromatinbiologie zu vertiefen. Die Studierenden werden dahingehend angeleitet, Experimente stets auf ihre Validität hin zu überprüfen und alle Experimente und Ergebnisse nachvollziehbar und korrekt zu protokollieren. Am Schluss des Praktikums präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse im Laborseminar der Arbeitsgruppe und erhalten Rückmeldung zu ihrem Vortrag und ihrer Praktikumsleistung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

## M

## 7.56 Modul: Projektmodul: Funktionsmorphologie der Wirbeltiere (M5304) [M-CHEMBIO-100255]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Eberhard Frey  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#) (EV bis 31.03.2022)  
[Taxonomie und Geoökologie \(Ökologie und Taxonomie\)](#) (EV zwischen 01.04.2021 und 31.03.2022)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100481	<a href="#">Funktionsmorphologie der Wirbeltiere (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Das Praktikum baut auf das dazugehörige Forschungspraktikum auf, damit werden die dortigen Qualifikationsziele vertieft und gefestigt.

### Inhalt

Die Studierenden arbeiten an aktuellen Projekten des Naturkundemuseum mit. Dazu gehören u.a. folgende Aufgaben:

- Präparieraufgaben und grafische Darstellung mechanischer Zusammenhänge zwischen Knochen
- Beobachtung, Klassifizierung, Zusammenhang zwischen Körperform
- Präparation, Darstellung von Lokomotionsapparat

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

### Empfehlungen

Belegung von M5204

### Lehr- und Lernformen

Praktikum

## M

**7.57 Modul: Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten (M4301) [M-CHEMBIO-100232]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-100442	<a href="#">Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum)</a>	7 LP
------------------	---	------

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Eigenständige Planung und Durchführung von Experimenten
- Darstellung, Interpretation und Diskussion von Ergebnissen
- Dokumentation von Versuchen

Vorstellung von Ergebnissen im Rahmen eines Abschlussvortrags.

**Inhalt**

Bearbeitung von Projekten aus der aktuellen Forschung:

- Systembiologie: regulative Netzwerke während der Pflanzeninfektion
  - Phytopathologie, Funktion von Effektor-Proteinen
  - mRNA-Spleißen, mRNA-Transport
  - Nährstoffversorgung von Pathogenen im Wirt, Umprogrammierung des Wirts-Metabolismus
- Strahlungsresistenz/Rekombination

**Anmerkungen**

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M4201

**Literatur**

Originalliteratur, Methoden-Sammlung des Instituts

## M

**7.58 Modul: Projektmodul: Immunologie (M7303) [M-CHEMBIO-102775]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breitling  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-105740	<a href="#">Immunologie (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Breitling

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.  
 Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.  
 Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

vertieftes Verständnis der Immunologie

**Inhalt**

Synthese / Nutzung von Peptidarrays; Analyse von Serumantikörpern

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Forschungsmodul Immunologie

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

## M

**7.59 Modul: Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (M6302) [M-CHEMBIO-100265]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble

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

**Bestandteil von:** [Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100494	<a href="#">Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Im Praktikum werden Teilaspekte laufender Forschungsprojekte selbständig bearbeitet.

Die Schwerpunkte liegen

- (1) in Zellwanderungsbewegungen der Neuralleistenzellen (J. Kashef),
- (2) in der Regulation der Signaltransduktion von der Bindung eines Liganden bis zur Veränderung der Zielgenexpression (D. Gradl) und (3) in der Regulation der Entwicklung eines Blutgefäßsystems (F. le Noble).

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

**Inhalt**

Der Inhalt orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten. Diese sind zu finden auf: <http://zebio.zoo.kit.edu/64.php>

Das Methodenspektrum umfasst das Erstellen neuer Konstrukte für Injektionsexperimente an *Xenopus* Embryonen, sowie die phänotypische Charakterisierung der injizierten Embryonen (gain of function und loss of function Experimente) und die Untersuchung von Signalkaskaden im „animalen Kappen assay“, mittels „Keller-Explantaten“ und/oder GFP markierten Zelltransplantaten. Eine genauere Analyse der Embryonen erfolgt mittels Western-Blot, RT-PCR, Immunfluoreszenz, in situ Hybridisierung und Reporter-Gen-Assays.

**Anmerkungen**

**Modulturnus:** In jedem Block nach Vereinbarung

**Moduldauer:** 4 Wochen, ganztags

**Erklärung nach § 30a LHG****Informationen zu den Tieren und deren Verwendung.**

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.

**Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann**

Die Entwicklung des Gefäßsystems der Wirbeltiere beruht auf komplexen Interaktionen zwischen den beteiligten Zelltypen. Oft ist dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können folglich nicht vollständig in *in vitro*-Kultursystemen untersucht werden, denn es sind nicht alle molekularen Parameter bekannt, die man in diesen Systemen rekonstruieren müsste. Auch kann die komplexe räumliche Umgebung, in die das sich entwickelnde Gefäß einwächst nicht vollständig in der Kultur simuliert werden.

**Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können**

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ andere FOR/PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M6202, 6203 oder 6204

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

- Scott F. Gilbert, *Developmental Biology*, 7th ed., Sinauer, 2006
- Lewis Wolpert, *Entwicklungsbiologie*, Spektrum Verlag, 2007
- Internetmaterialien unter <http://zebio.zoo.kit.edu/index.php>

## M

**7.60 Modul: Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik (M3308) [M-CHEMBIO-103096]**

<b>Verantwortung:</b>	TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert Prof.Dr. Uwe Strähle
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)</a> <a href="#">Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)</a> <a href="#">Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)</a>

<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Notenskala</b> best./nicht best.	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	--	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-106140	<a href="#">Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.

Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden. Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

**Inhalt**

Im Projektmodul „Methoden der Entwicklungsgenetik“ führen sie Arbeiten zur Untersuchung von molekularen und zellulären Prozessen in Embryonen und Larven des Zebrafisches (Zebrafisch) als entwicklungsbiologisches Modell durch. Die Methoden umfassen sowohl die Beobachtung und Analyse biologischer Prozesse als auch die Nutzung und Erzeugung genetisch modifizierter Fischlinien. Molekularbiologische und lichtmikroskopische Techniken nehmen in allen Projekten eine zentrale Rolle ein.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

M3208 Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik

**Literatur**

Gilbert Developmental Biology (Tenth edition)

## M

## 7.61 Modul: Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten (M4306) [M-CHEMBIO-100233]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100443	<a href="#">Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Protokolles statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

### Inhalt

Jederzeit nach Vereinbarung

4 Wochen, ganztags

Sie arbeiten in einem aktuellen Forschungsprojekt mit. Folgende Themen kommen in Frage:

Analyse des polaren Wachstums (Subzelluläre Lokalisierung von Proteinen, Fluoreszenzmikroskopie, Erstellen von Filmen, Charakterisierung neuer Proteine, die das polare Wachstum bestimmen.

Analyse von modifizierten Mikrotubuli (Charakterisierung neuer Komponenten, die Tubulin modifizieren können)

Untersuchung der Lichtwahrnehmung in *A. nidulans* (Wir haben Phytochrom als Sensor entdeckt, Identifizierung neuer Komponenten durch Mutantanalyse und Genomsequenzierung)

Anwendung von Hydrophobin zur Oberflächenbeschichtung

Anwendung von Laccasen in biologischen Brennstoffzellen

Untersuchung der Sekundärmetabolitbildung in *A. nidulans* und *Alternaria alternata*

### Anmerkungen

Modulturnus:Jederzeit nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Kapitel über Pilze in „Munk – Mikrobiologie“

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Lehrbuch „Allgemeine Mikrobiologie“, Ed. Munk, Thieme Verlag, Kapitel „Pilze“

Arbeiten aus der Arbeitsgruppe (können hier heruntergeladen werden: <http://www.iab.kit.edu/microbio/490.php>)

## M

## 7.62 Modul: Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (M2307) [M-CHEMBIO-100218]

**Verantwortung:** Prof. Natalia Requena  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

### Pflichtbestandteile

T-CHEMBIO-100437	<a href="#">Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Projektpraktikum)</a>	7 LP
------------------	---	------

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

- Sie sollen das Arbeiten in einem molekularbiologischen Pflanzen-Mikroorganismen Labor erlernen (von der Genklonierung, über konfokale Lasermikroskopie, bis zum Pflanzenwachstum)
- Sie üben Experimente zu planen, um eine Fragestellung zu bearbeiten oder eine Hypothese zu testen
- Sie üben bibliographische Recherchen über ihr Thema durchzuführen
- Sie üben ihre Ergebnisse kritisch darzustellen und mit dem Arbeitskreis zu diskutieren
- Sie lernen Ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

### Inhalt

Die Inhalte stammen aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich molekularer und zellbiologischer Aspekte der Mykorrhizasymbiose z.B.:

- Pflanzliche Transcriptomreprogrammierung während der Symbiose
- Funktionsanalyse Symbiose-relevanter pflanzlicher Gene durch RNAi und Überexpressionsanalysen
- Molekular- und zellbiologische Untersuchung der Funktion von Proteinen, die für die Mykorrhizasymbiose relevant sind.

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

### Empfehlungen

Belegung von Modul M2207 oder M2208

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Übersichtsartikel der Arbeitsgruppe <http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php>

## M

## 7.63 Modul: Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes (M3311) [M-CHEMBIO-100231]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ute Schepers  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100441	<a href="#">Molecular Methods in Higher Eukaryotes (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt. Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

## M

**7.64 Modul: Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions (M2307) [M-CHEMBIO-100219]**

**Verantwortung:** Prof. Natalia Requena  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100438	<a href="#">Molecular Plant-Microbe Interactions (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

- Sie sollen das Arbeiten in einem molekularbiologischen Pflanzen-Mikroorganismen Labor erlernen (von der Genklonierung, über konfokale Lasermikroskopie, bis zum Pflanzenwachstum)
- Sie üben Experimente zu planen, um eine Fragestellung zu bearbeiten oder eine Hypothese zu testen
- Sie üben bibliographische Recherchen über ihr Thema durchzuführen
- Sie üben ihre Ergebnisse kritisch darzustellen und mit dem Arbeitskreis zu diskutieren

Sie lernen Ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

**Inhalt**

Die Themen stammen aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich molekularer und zellbiologischer Aspekte von symbiotischen und parasitischen Interaktionen von Pflanzen z.B.:

- Pflanzliche Transcriptom-Reprogrammierung als Antwort auf Mikroorganismen Interaktion,
- Funktionsanalyse Symbiose-relevanter pflanzlicher Gene durch RNAi und Überexpressionsanalysen,
- Molekular- und Zellbiologie von Effektorproteinen

**Anmerkungen**

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von Modul M2207 oder M2208

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Übersichtsartikel der Arbeitsgruppe <http://www.iab.kit.edu/heisenberg/Publications.php>

## M

## 7.65 Modul: Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle (M5308) [M-CHEMBIO-103942]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-108075	Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum)	7 LP	Bastmeyer

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussprotokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten

- verstehen die Unterschiede von Permanent-, Stamm- und Primärzellkulturen und können deren Bedeutung für die Grundlagen- und klinische Forschung erfolgreich reflektieren.
- sind in der Lage eigenständig und eigenverantwortlich mit Zellkulturen zu arbeiten.
- können sich selbstständig mit der wissenschaftlichen Originalliteratur befassen, diese kritisch bewerten und effizient in ihre eigene komplexe Fragestellung einarbeiten.
- verstehen aktuelle Methoden zur Untersuchung von Zelladhäsion, -migration bzw. -differenzierung und können diese souverän anwenden.
- können die Projekte ihres Experiments effektiv konzipieren und gezielt durchführen.
- dokumentieren professionell die Resultate ihrer Arbeit durch verlässliche Laborbuchführung.
- können die Bedeutung statistischer Analysen zur Versuchsauswertung nachvollziehen und anwenden.
- bewerten und interpretieren Ihre Forschungsergebnisse kritisch und können sie in einen wissenschaftlichen Kontext bringen.
- können Motivation, Durchführung, Ergebnisse und Diskussion Ihres Projekts in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit professionell darstellen.

**Inhalt**

Je nach Projekt lernen die Studentinnen und Studenten folgende Inhalte:

- Wissenschaftliche Literaturrecherche (PubMed)
- Sterile Arbeitstechniken im S1 Labor
- Routine-Zellkultur
- Stammzellkultur
- Etablierung von Primärzellkulturen (aus Hühnerembryonen)
- Herstellung mikrostrukturierter Wachstumssubstrate
- Herstellung dreidimensionaler, geometrisch definierter Netzwerkgerüste für Zellexperimente (mit direktem Laser Schreiben)
- Biofunktionalisierung von Oberflächen
- Adhäsions- und Migrationsassays
- Differenzierung von embryonalen / adulten Stammzellen auf künstlichen Oberflächen
- Zellmanipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition
- Fluoreszenzbasierende Immunhistochemie
- Lebendzell-Mikroskopie
- Epifluoreszenz-Mikroskopie und digitale Bildverarbeitung
- Spezifische Methoden der Experimentstatistik
- Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse (Laborbuch und Protokollabfassung)

**Anmerkungen**

Termine nach Vereinbarung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M5208

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Lodish et al.: Molecular Cell Biology

Pollard: Cell Biology

Spezifisch:

Wissenschaftliche Originalliteratur je nach Projekt

**Grundlage für**

Masterarbeit im Bereich Zellbiologie

## M

## 7.66 Modul: Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (M5307) [M-CHEMBIO-100258]

<b>Verantwortung:</b>	Prof. Dr. Martin Bastmeyer Dr. Joachim Bentrop
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
<b>Bestandteil von:</b>	Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt) Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Sprache</b>	<b>Level</b>	<b>Version</b>
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-100484	Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum)	7 LP

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussprotokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Je nach verwendetem Modellorganismus (Zebrafisch/Huhn) sollen folgende Lernziele erreicht werden:

- Sie haben den Nutzen von Wirbeltierembryonen in der angewandten und der Grundlagenforschung reflektiert.
- Sie verstehen erste Prinzipien der Arbeit mit dem Modell-organismus Zebrafisch bzw. der Arbeit mit organo-typischen Explantatkulturen des Huhns und können diese anwenden.
- Sie sind fähig, sich mit Primärliteratur selbst-ständig und effizient in eine individuelle, komplexe Fragestellung der aktuellsten Forschung auf dem Gebiet der molekularen Neuro-entwicklungs-biologie ein-zu-arbeiten.
- Sie verstehen aktuelle genetische und/oder in vitro-Methoden zur Untersuchung axonaler Lenkung und können diese anwenden.
- Sie können die Experimente Ihres Projekts eigenständig organisieren und durchführen.
- Sie können die Experimentergebnisse durch verlässliche Laborbuchführung professionell dokumentieren.
- Sie verstehen die Bedeutung grundlegender statistischer Methoden der Versuchsauswertung und können diese anwenden.
- Sie analysieren Ihr Forschungsergebnis kritisch und können es in den Kontext des Forschungsgebietes einordnen.

Sie können Fragestellung, Experiment, Ergebnis und Interpretation Ihres Projekts in einem Protokoll in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit professionell darstellen.

## Inhalt

Fast alle Wahrnehmungs-, kognitiven, emotionalen und Verhaltensfunktionen des Nervensystems beruhen auf der spezifischen Verschaltung seiner Neuronen. Für ihre Ausbildung während der Embryonalentwicklung werden die auswachsenden Axone durch genetisch fixierte Instruktionen in ihr Ziel gelenkt. Wir wollen die molekularen Mechanismen verstehen, die diesem faszinierenden Prozess zu Grunde liegen. Je nach speziellem Projekt lernen Sie folgende Inhalte:

- Selektive PubMed Suche
- Haltung und Kreuzung von Zebrafischen
- Staging von Zebrafisch-Embryonen
- Mikroinjektionen in frühe Embryonen
- Klonierung von Genfragmenten
- Embryonale whole-mount insitu-Hybridisierung
- Fluoreszenz-basierte Immunhistochemie
- Manipulation der neuronalen Genexpression (Knock-in durch exovo Elektroporation, Knock-out mit programmierbaren Nukleasen, Knock-down mit Morpholinos)
- Etablierung neuronaler Zellkulturen
- Rezeptor-Liganden-Interaktionsassays mit heterolog exprimierten Lenkungs-molekülen
- Mikrodisektion für die Explantatkultur
- Retinale organotypische Explantatkulturen
- Herstellung mikrostrukturierter Wachstumssubstrate
- Axonlenkungsassays
- Axonale Färbung
- Epifluoreszenz-Mikroskopie und digitale Bildverarbeitung
- Computer-gestützte Simulation axonaler Lenkungsprozesse
- Laborbuchführung,
- Spezifische Methoden der Experimentstatistik
- Protokollabfassung

## Anmerkungen

**Modulturnus:** In jedem Block nach Vereinbarung

**Moduldauer:** 4 Wochen, ganztags

## Erklärung nach § 30a LHG

### Informationen zu den Tieren und deren Verwendung.

In diesem Modul wird mit Tieren gearbeitet. Zebrafische aus der laboreigenen Haltung werden verpaart, um Embryonen zu gewinnen. Untersuchungen an diesen Embryonen finden bis zu einem Alter von 5 dpf statt. Es können auch Fin-Clips von adulten Tieren angefertigt werden. An Organen aus Mäusen aus einer Laborzucht werden molekularbiologische und histologische Untersuchungen durchgeführt. Hühnereier zur Entnahme von Embryonen (E6 von 21) stammen aus einem kommerziellen Zuchtbetrieb durchgeführt. Alle Haltungen und Eingriffe sind vom zuständigen Regierungspräsidium genehmigt.

### Begründung, weshalb in diesem Modul auf die Verwendung von Tieren nicht verzichtet werden kann

Die Entwicklung des Nervensystems bei Wirbeltieren beruht auf komplexen Interaktionen zwischen den beteiligten Zelltypen. Oft ist dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können folglich nicht vollständig in *in vitro*-Kultursystemen untersucht werden, denn es sind nicht alle molekularen Parameter bekannt, die man in diesen Systemen rekonstruieren müsste. Auch kann die komplexe räumliche Umgebung, in sich Nervenzellen ausdifferenzieren nicht vollständig in der Kultur simuliert werden.

### Informationen zu den Lehrveranstaltungen bzw. Erfolgskontrollen, auf die Studierende alternativ ausweichen können

Es handelt sich um eine Wahlveranstaltung; Studierende können alternativ andere FOR/PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

## Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M5207

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Allgemein:

Sanes, D.H., Reh, T.A., Harris, W.A.,  
Development of the Nervous System,  
Academic Press (latest edition)

Spezifisch:

Primärliteratur je nach Projekt

**Grundlage für**

Masterarbeit im Bereich der Entwicklungsneurobiologie des Zebrafischs oder des Huhns

## M

**7.67 Modul: Projektmodul: Molekulare Zellbiologie (M6301) [M-CHEMBIO-100234]**

- Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zoologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biophysik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100444	<a href="#">Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Im Praktikum werden Teilaspekte laufender Forschungsprojekte selbständig bearbeitet.

Die Schwerpunkte liegen

- (1) in Zellwanderungsbewegungen der Neuralleistenzellen (J. Kashef),
- (2) in der Regulation der Signaltransduktion von der Bindung eines Liganden bis zur Veränderung der Zielgenexpression (D. Gradl) und
- (3) in der Regulation der Entwicklung eines Blutgefäßsystems (F. le Noble).

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

**Inhalt**

Der Inhalt orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten. Diese sind zu finden auf: <http://zebio.zoo.kit.edu/64.php>

Das Methodenspektrum umfasst :

- das Erstellen neuer Konstrukte für Transfektions- und/oder Injektionsexperimente,
- Transfektionen,
- die Analyse der Transfektanten mittels Western-Blot, RT-PCR, Immunfluoreszenz und Reporteragen Analysen, sowie live-cell imaging Verfahren.

Desweiteren werden bei einigen Praktika Gewebeproben aus Xenopus-Embryonen Fluoreszenz-mikroskopisch, Immunohistochemisch und Protein-biochemisch analysiert.

**Anmerkungen**

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

### **Empfehlungen**

Belegung von M6201

### **Lehr- und Lernformen**

Praktikum

### **Literatur**

- Scott F. Gilbert, *Developmental Biology*, 7th ed., Sinauer, 2006
- Lewis Wolpert, *Entwicklungsbiologie*, Spektrum Verlag, 2007
- Internetmaterialien unter [http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium\\_ss.html](http://www.zi2.uni-karlsruhe.de/hauptstudium_ss.html)

## M

## 7.68 Modul: Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen (M1305) [M-CHEMBIO-100206]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

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

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-100413	<a href="#">Photorezeptoren (Projektpraktikum)</a>	7 LP

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist eine nicht benotete Studienleistung. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie lernen den Umgang mit rekombinanten Proteinen.
- Sie lernen mit Photometer und Fluorimeter umzugehen.
- Sie führen Experimente zur Lichtphysiologie von *Agrobacterium tumefaciens* und anderen Mikroorganismen durch.
- Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

### Inhalt

Es werden Experimente durchgeführt, die sich an die laufende Forschung anschließen.

Die Wirkungsweise von Phytochromen in Bakterien ist bislang wenig verstanden. *Agrobacterium tumefaciens* besitzt zwei Phytochrome. Diese sind lichtregulierte Histidin Kinasen. Phytochrome spielen eine Rolle bei Motilität, Konjugation und evtl. Transformation von Pflanzen. Die molekularen Zusammenhänge sollen untersucht werden durch z.B. site directed mutagenesis der Histidin Kinase. Die

Ergebnisse werden in einem Abschlußvortrag vorgestellt und ein Protokoll muss angefertigt werden.

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

### Empfehlungen

Belegung von M1205

### Lehr- und Lernformen

Praktikum

## M

**7.69 Modul: Projektmodul: Phytohormones (M1306) [M-CHEMBIO-100207]**

**Verantwortung:** Dr. Michael Riemann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

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

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100414	<a href="#">Research Projects in Phytohormone Research (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist eine eine unbenotete Studienleistung. Es muss ein Protokoll erstellt werden, welches wissenschaftlichen Anforderungen genügt. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags statt.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie lernen selbstständig im Labor zu arbeiten und ihren Arbeitsablauf zu organisieren.
- Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

**Inhalt**

Die Studenten führen kleine Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellung mit Bezug zur Pflanzenhormonen aus. Sie schreiben ein Protokoll zu ihrem Projekt und stellen die Ergebnisse am Ende des Blocks in einem Seminar vor. Auch wenn sie betreut werden, erwarten wir ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein und Selbstorganisation.

**Anmerkungen**

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Taiz L, Zeiger E (2010) Plant Physiology (5th Edition), Sinauer Associates Inc., Publishers (online: <http://5e.plantphys.net/>)

Schopfer P, Brennicke A (2010) Pflanzenphysiologie (7.Auflage), Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier

## M

**7.70 Modul: Projektmodul: Plant Cell Biology (M1301) [M-CHEMBIO-100202]**

- Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Entwicklungsbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100410	<a href="#">Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung.

Der Erfolg im Praktikum wird durch regelmäßige individuelle Zwischenbesprechung und Einsicht in die Laborprotokolle die Ergebnisse der Experimente überprüft. Am Ende des Praktikums erfolgt eine formalisierte Übergabe von Daten, Proben und Arbeitsplatz, die als Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss gelten.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie erwerben Geläufigkeit in mikroskopischen Verfahren
- Sie üben experimentelles Design und eigenständige Dokumentation experimenteller Daten
- Sie üben eigenständig zu bibliographieren und Primär- und Sekundärliteratur kritisch zu lesen.
- Sie üben eine wissenschaftliche Fragestellung klar zu formulieren und daraus ein Experiment zu entwickeln.
- Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines englischen Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

**Inhalt**

Die Inhalte werden aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich pflanzliche Zellbiologie / Zelluläre Biotechnologie abgeleitet, z.B.

- Selbstorganisation pflanzlicher Zellen
- Struktur und Funktion von Mikrotubuli
- Zellpolarität
- Chemical Engineering
- Optogenetics und andere Formen der Mikromanipulation
- Zelluläre Metabolomik

**Anmerkungen**

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M1201

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

## M

## 7.71 Modul: Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts (M1302) [M-CHEMBIO-100203]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Taxonomie und Geoökologie \(Ökologie und Taxonomie\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-100411	<a href="#">Research Projects in Plant Evolution (Projektpraktikum)</a>	7 LP

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines akzeptierten Protokolls und eines Abschlussvortrags (30 min) statt.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie erwerben Geläufigkeit in molekularer Phylogenie
- Sie üben Formenkenntnis und Taxonomie
- Sie üben experimentelles Design und eigenständige Dokumentation experimenteller Daten
- Sie üben eigenständig zu bibliographieren und Primär- und Sekundärliteratur kritisch zu lesen.
- Sie üben eine wissenschaftliche Fragestellung klar zu formulieren und daraus ein Experiment zu entwickeln.
- Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines englischen Abschlussvortrags professionell vorzustellen.

### Inhalt

Die Inhalte werden aus laufenden Forschungsprojekten im Bereich Pflanzenstress / Angewandte Biodiversität abgeleitet, z.B.

- Wirt-Pathogen Interaktion (Modell Weinrebe)
- Molekulare Züchtung (Modell Weinrebe)
- Molekulare Authentifizierung von Nutzpflanzen
- Molekulare Analyse von Artbildung
- Populationsgenetik und Naturschutz
- Funktionelle Nahrungspflanzen
- Evolutionsbiologie und nachhaltige Landwirtschaft

### Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist nicht benotet.

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Empfehlungen

Belegung von M1202

Im Fall, dass zuvor das Forschungsmodul M1202 nicht belegt wurde, wird die Teilnahme an der Vorlesung Plant Evolution (M1202) oder alternativ die Beschäftigung mit den Vorlesungsfolien empfohlen

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

<http://www.botanik.kit.edu/botzell/579.php>

und <http://www.botanik.kit.edu/botzell/english/26.php>

## M

## 7.72 Modul: Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (M2301) [M-CHEMBIO-100228]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Holger Puchta  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100435	<a href="#">Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist eine nicht benotete Studienleistung. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Protokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Gespräche mit den Studenten und Betrachtung der Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie arbeiten sich in eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung ein
- Sie wenden molekularbiologische Methoden im Umgang mit Pflanzen an
- Sie dokumentieren die Ergebnisse in einem Laborjournal
- Sie diskutieren die Ergebnisse mit ihren Kollegen/Betreuern
- Sie suchen nach Literatur zur Lösung von auftretenden Problemen
- Sie schreiben ein Protokoll, das ihre Ergebnisse und Methoden darstellt

### Inhalt

Zusammen mit einem Doktoranden oder Postdoc als Betreuer bearbeiten Sie ein kleines wissenschaftliches Projekt. Dieses Projekt wird aus den aktuellen wissenschaftlichen Problemen am Institut entnommen, so dass das Projekt direkten Einfluss auf die Forschung des Betreuers haben kann. Sie erarbeiten theoretisch den erforderlichen wissenschaftlichen Hintergrund. Unter Anleitung planen Sie Ihre Experimente, führen diese durch, dokumentieren Ihre Ergebnisse und diskutieren Ihre Ergebnisse in der Arbeitsgruppe. Am Schluss schreiben Sie ein Protokoll, das den formalen Ansprüchen einer wissenschaftlichen Arbeit genügt.

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

### Empfehlungen

Belegung von M2201

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

## M

## 7.73 Modul: Projektmodul: Plant Molecular Biology (M2300) [M-CHEMBIO-100214]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Holger Puchta  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Botanik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100420	<a href="#">Plant Molecular Biology (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Protokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Gespräche mit den Studenten unter Betrachtung der Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

- Sie arbeiten sich in eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung ein
- Sie wenden molekularbiologische Methoden im Umgang mit Pflanzen an
- Sie dokumentieren die Ergebnisse in einem Laborjournal
- Sie diskutieren die Ergebnisse mit ihren Kollegen/Betreuern
- Sie suchen nach Literatur zur Lösung von auftretenden Problemen
- Sie schreiben ein Protokoll, das ihre Ergebnisse und Methoden darstellt

### Inhalt

Zusammen mit einem Doktoranden oder Postdoc als Betreuer bearbeiten Sie ein kleines wissenschaftliches Projekt. Dieses Projekt wird aus den aktuellen wissenschaftlichen Problemen am Institut entnommen, so dass das Projekt direkten Einfluss auf die Forschung des Betreuers haben kann. Sie erarbeiten theoretisch den erforderlichen wissenschaftlichen Hintergrund. Unter Anleitung planen Sie Ihre Experimente, führen diese durch, dokumentieren Ihre Ergebnisse und diskutieren Ihre Ergebnisse in der Arbeitsgruppe. Am Schluss schreiben Sie ein Protokoll, das den formalen Ansprüchen einer wissenschaftlichen Arbeit genügt.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

### Empfehlungen

Belegung von M2201

### Literatur

Gentechnik bei Pflanzen (F. u. R. Kempken), Springer, 2012

- Lewin's Genes XI (Krebs, Goldstein und Kilpatrick), Jones and Barlett, 2013
- Molecular Biology of the Gene (Watson et al.), Cummings, 2013
- Molekulare Genetik (Nordheim und Knippers), Thieme Verlag, 2015
- Genome und Gene (T.A. Brown), Spektrum Akademischer Verlag, 2007

## M

**7.74 Modul: Projektmodul: Productive Biofilms (M4310) [M-CHEMBIO-105603]**

- Verantwortung:** Dr. Gunnar Sturm  
Dr. Katrin Sturm-Richter
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-111231	<a href="#">Productive Biofilms (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Sturm

**Erfolgskontrolle(n)**

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

Erfolgreiche Teilnahme an Forschungsmodulen **Productive Biofilms** (M4210)

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von den Studierenden erreicht werden:

- Sie können eigene wissenschaftliche Fragestellungen entwickeln und sich vertieft in ein Themenfeld einarbeiten.
- Sie können sich selbstständig organisieren, Experimentreihen planen und diese wissenschaftlich valide dokumentieren.
- Sie können biologische Methoden zur Kultivierung und Analyse produktiver Biofilme zielführend anwenden.
- Sie können eigenverantwortlich und selbstständig belastbare experimentelle Ergebnisse erzielen.
- Sie können sich neue Analysemethoden aneignen und diese robotergestützt durchführen und auswerten.
- Sie können ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorstellen.

**Inhalt**

Die Studierenden sollen zu Beginn basierend auf ihren Vorarbeiten aus dem Forschungsmodul eine eigene wissenschaftliche Fragestellung und einen Zeitplan entwickeln, auf dessen Basis sie anschließend ihre Experimente durchführen. Sie werden in allen Phasen von den Kursbetreuern unterstützt und begleitet und bekommen so die Möglichkeit, ihre Erfahrung mit der mikrofluidischen Biofilmkultivierung zu vertiefen und bei Bedarf um weitere Analysemethoden zu erweitern. Die Studierenden werden dahingehend angeleitet, Experimente stets auf ihre Validität hin zu überprüfen und alle Experimente und Ergebnisse nachvollziehbar und korrekt zu protokollieren. Am Schluss des Praktikums präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse im Laborseminar der Arbeitsgruppe und erhalten Rückmeldung zu ihrem Vortrag und ihrer Praktikumsleistung.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

## M

**7.75 Modul: Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie (M9304) [M-CIWVT-100307]**

- Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
Prof. Dr. Christoph Syldatk
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Bestandteil von:** [Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Technische Biologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-100560	<a href="#">Projektpraktikum Technische Biologie (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Neumann, Syldatk

**Erfolgskontrolle(n)**

Begleitend zum Praktikum werden Statusgespräche geführt, es muss ein Protokoll erstellt werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Erkenntnisse der Enzymtechnologie auf ausgewählte Beispiele aus der Praxis in der Lebensmittel- sowie chemischen und pharmazeutischen Industrie anzuwenden. Sie können sich mit eigenen kleinen Projekten an aktuellen Forschungsthemen beteiligen und diese mit eigenen Ideen und Ergebnisse bereichern

**Inhalt**

In diesem Praktikum arbeiten Studierende weitgehend selbstständig an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe mit.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 105 Stunden

Nachbereitungszeit: 105 Stunden

## M

## 7.76 Modul: Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems (M3309) [M-CHEMBIO-100229]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Véronique Orian-Rousseau  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100439	<a href="#">Signal Transduction in Eukaryotic Systems (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul wird nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Abschlussvortrags und Protokolls statt.

Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

- Verständnis der Signalweiterleitung von Zelloberflächenrezeptoren und deren Auswirkungen in der Tumorprogression und Metastasierung.
- Verständnis der Regulation von Menge und Aktivität des p53 Tumorsuppressorproteins. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf die verschiedenen post-translationalen Modifikationen gerichtet.
- Verständnis verschiedener Aspekte des Zelltodes und der Entzündungsreaktion.
- Erlernen von molekularbiologischen und zellbiologischen Methoden wie Western Blot Analyse, Immunfluoreszenz, Immunohistochemie, Hochdurchsatzmikroskopie und Klonierung

### Inhalt

Das Modul ist in zwei Themenblöcke unterteilt:

Thema 1 (Orian-Rousseau/Davidson):

fokussiert sich auf die Kommunikation von Zellen mit ihrer Umgebung. Die Signalweiterleitung von Oberflächenrezeptoren wie Zelladhäsions-Molekülen (CAMs), Rezeptor- Tyrosinkinases (RTKs) oder Siebenpfad-Transmembran-Rezeptorproteine werden untersucht. Molekulare Mechanismen von Wachstumsfaktoren wie HGF und EGF und sekretierten Molekülen wie Wnt werden untersucht. Die Fehlregulation dieser Signalwege und die Auswirkungen auf die Entstehung von Krebs und Metastasierung werden untersucht.

Thema 2 (Blattner/Weiss): AG Blattner:

Das p53 Protein ist eines der wichtigsten Tumorsuppressorproteine. Wenn p53 aktiviert wird, induziert es die Expression von Genen welche den Zellzyklus arretieren und Apoptose auslösen. In embryonalen Stammzellen hat das p53 Protein noch weitere Aufgaben. Hier induziert es unter normalen Wachstumsbedingungen die Expression von Proto-Onkogenen. Im Praktikum soll untersucht werden, wie diese unterschiedlichen Aufgaben von p53 reguliert werden.

AG Weiss:

Unter Einsatz der Hochdurchsatzmikroskopie werden Gentoxine (z.B. Krebsmedikamente) wie auch Nanomaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Zelltod als auch Entzündung untersucht. Je nach Projekt und persönlichem Interesse werden weiterführende Studien zu mechanistischen Aspekten mit unterschiedlichen zell- und molekularbiologischen Methoden in Säugerzellen wie auch z.T. in vivo in Zebrafischembryonen durchgeführt.

### Anmerkungen

Modulturnus: In jedem Block nach Vereinbarung

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Belegung von M3203, M3204 oder M3205

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**Hanahan, D., and Weinberg, R.A. (2000). The hallmarks of cancer. *Cell* 100, 57-70.Orian-Rousseau, V. (2010). CD44, a therapeutic target for metastasising tumours. *Eur J Cancer* 46, 1271-1277.Taylor, R. C., S. P. Cullen, and S. J. Martin. 2008. Apoptosis: controlled demolition at the cellular level. *Nature reviews. Molecular cell biology* 9:231-41.

## M

**7.77 Modul: Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden (M7301) [M-CHEMBIO-100271]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne Ulrich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-100519	<a href="#">Biochemie - Peptide, Struktur, Funktion (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung. Der Erfolg im Praktikum wird durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen in diesem Modul erreicht werden

- Sie erwerben tiefere Kenntnisse über die Manipulation biologischer Prozesse mit Hilfe chemischer Methoden.
- Sie lernen sich in komplexere biologische Fragestellungen in kurzer Zeit einzuarbeiten.
- Sie erlernen die organische Synthese von biologisch aktiven Molekülen wie z.B. Nucleinsäuren, Lipiden, Peptiden und Glykostrukturen sowie in die kombinatorische Synthese kleiner Moleküle und in die Festphasenchemie.
- Sie lernen biologische Methoden zielführend anzuwenden. • Sie lernen eigenverantwortlich und selbstständig belastbare experimentelle Ergebnisse zu erzielen

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 105 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 105 h

## M

## 7.78 Modul: Projektmodul: Systems Biology & Biophysics (M5308) [M-CHEMBIO-105305]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biochemie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-110791	Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum)	7 LP	Hilbert

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung. Als Erfolgskontrolle muss ein Protokoll oder eine mündliche Präsentation für die Arbeitsgruppe erstellt werden, welche wissenschaftlichen Standards genügen.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren

Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

### Inhalt

Im Laufe des Praktikums werden Sie ein eigenständiges, durch die Arbeitsgruppe angeleitetes Forschungsprojekt durchführen. Dieses Forschungsprojekt wird in Bezug auf die aktuellen Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe ausgestaltet. Typischerweise bearbeitet die Arbeitsgruppe die Themenbereiche der Genexpression, der Zellkernorganisation, der dynamischen Steuerung biologischer Vorgänge, oder der biophysikalischen Eigenschaften der zellulären Materie. Technisch kann das Projekt experimentelle Arbeit der molekularen Zellbiologie, Arbeit mit dem Zebrafischtiermodell, fortgeschrittene Lichtmikroskopie, computergestützte fortgeschrittene Datenanalyse, oder theoretische Modellierung biologischer Vorgänge umfassen. Das konkrete Projektthema wird im Dialog mit den Teilnehmern gewählt.

### Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul ist nicht benotet

### Anmerkungen

Das Praktikum wird ganztätig am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

### Lehr- und Lernformen

Praktikum

## M

## 7.79 Modul: Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur (M3307) [M-CHEMBIO-101597]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ute Schepers  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [Genetik \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biochemie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Biotechnologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	best./nicht best.	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-103059	<a href="#">Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum)</a>	7 LP	

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.  
 Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.  
 Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studenten und Einsicht in die Ergebnisse der Experimente überprüft

### Voraussetzungen

Keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick über die chemischen und biologischen Grundlagen des Tissue Engineering. Dies umfasst: Chemische Synthese von Hydrogelen für die Zellkultur, Chemische Analyse der synthetisierten Gele, Grundlagen der 2D und 3D Zellkultur humaner Zellen, Bildung von Sphäroiden, Einbettung von Zellen in Hydrogele sowie mikroskopische Analyse der gebildeten Strukturen.

### Inhalt

- Techniken in der 2D Zellkultur
- Techniken in der 3D Zellkultur
- Herstellung von Sphäroiden
- Viabilitätsbestimmung
- Fluoreszenzfärbung
- Toxizitätsscreening von Nanopartikeln an Sphäroiden
- Mikroskopie/Fluoreszenzmikroskopie
- Chemische Synthese von Hydrogelen für die Anwendung in der 3D Zellkultur
- Chemische Charakterisierung von Hydrogelen
- Physikalische Charakterisierung von Photoinitiatoren für die Anwendung in der 3D Zellkultur

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

## M

## 7.80 Modul: Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (M4305) [M-CHEMBIO-105304]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
PD Dr. Markus Schmidt-Heydt

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

**Bestandteil von:** [Mikrobiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Molekularbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)  
[Zellbiologie \(Wahlpflichtmodule - Projekt\)](#)

**Leistungspunkte**  
7

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-CHEMBIO-110792	<a href="#">Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (Projektpraktikum)</a>	7 LP	Fischer, Schmidt-Heydt

### Erfolgskontrolle(n)

Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.  
Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.  
Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie vertiefen die konzeptionelle Diskussion für den gewählten Bereich
- Sie lesen Originalliteratur und üben, sie kritisch zu bewerten
- Sie führen ein etwa vierwöchiges Forschungsprojekt durch
- Sie üben und vertiefen alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens
- Sie entwickeln Geläufigkeit in Teamarbeit und üben, sich selbst zu organisieren
- Sie üben, klar, verständlich und wissenschaftlich zu präsentieren
- Sie üben, in einem internationalen Kontext sich geläufig und sicher zu bewegen

**Inhalt**

Der Kurs besteht aus zwei Teilen. Im Kursteil I, Zelluläre Mikrobiologie beschäftigen Sie sich mit dem Cytoskelett und dessen Rolle im polaren Wachstum von Pilzen. Sie untersuchen die Rolle von Zellendmarker- und Motorproteinen. Ein weiterer Schwerpunkt sind Mikrotubuli-organisierende Zentren. Das Zusammenspiel der Komponenten wird durch mikroskopische, genetische und biochemische Methoden untersucht.

Im Kursteil II, Medizinische Mikrobiologie, beschäftigen Sie sich mit der Isolation, Identifikation und weiterführenden Untersuchung von Mikroorganismen. Sie stellen spezielle Selektivnährmedien her und isolieren aus natürlichen Quellen Mikroorganismen wie filamentöse Pilze und Hefen, die auf Lebensmitteln, in der Erde oder auch als Opportunisten und Krankheitserreger auf Menschen und Tieren vorkommen können. Mittels Binokular- und mikroskopischer Untersuchung lernen Sie wichtige Pilzgattungen zu identifizieren und mit aktuellen chemischen und molekularen Analysen diese auf ein mögliches Gefährdungspotential hin zu untersuchen.

**Praktikum Kurs I:**

- Eigenständige Herstellung transgener *Aspergillus nidulans* Stämme
- Charakterisierung der Stämme
- Fluoreszenzmikroskopie zum Nachweis einzelner Proteine sowie von Proteininteraktionen in Verbindung mit confokaler Lasermikroskopie
- Yeast-Two-Hybrid, Herstellung transgener *Saccharomyces cerevisiae* Stämme, Westernblot zur Proteinquantifizierung
- Co-Immünpräzipitation
- Bestimmung der Aktivität von MTOCs

**Praktikum Kurs II:**

- Herstellen von Selektivnährmedien und Anzucht von Mikroorganismen, wie filamentösen Pilzen und Hefen aus Umweltproben
- Färbetechniken sowie Binokulare/Mikroskopische Analyse der Reinkulturen
- Extraktion und Chemische Analytik der von den isolierten Mikroorganismen gebildeten Sekundärmetaboliten bspw. Mykotoxinen
- Isolation genomischer DNA, Primer-Erstellung, sowie Phänotypisierung mittels RAPD-PCR und Gelelektrophoretischer Auftrennung
- Stammbaumanalyse

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

M4206 Forschungsmodul Eukaryotische Mikrobiologie

## M

## 7.81 Modul: Vertiefungsmodul Integriert denken [M-CHEMBIO-105576]

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

**Bestandteil von:** Taxonomie und Geoökologie (Pflichtbestandteil)

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
2 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

### Wahlinformationen

Die Verteilung der Plätze findet in der sogenannten "Modulwahl" vor dem Wintersemester statt.

Wenn Sie bereits die Giglio- oder Helgolandexkursion belegt haben, sollten Sie hier die Südalpenexkursion wählen.

Wenn Sie bereits die Südalpen-Exkursion belegt haben, sollten Sie hier die Helgoland- oder die Giglioexkursion wählen.

Eine alternative Exkursion kann auf Antrag anerkannt werden.

Vertiefungsexkursion (Wahl: 1 Bestandteil sowie 6 LP)			
T-CHEMBIO-111181	Vertiefung Großexkursion Helgoland	6 LP	Lamparter
T-CHEMBIO-111182	Vertiefung Großexkursion Südalpen	6 LP	Riemann
T-CHEMBIO-111183	Vertiefung Großexkursion Giglio	6 LP	Bentrop
Vorlesung (Wahl: 1 Bestandteil sowie 2 LP)			
T-CHEMBIO-111034	Integrierte Analyse von Ökosystemen - Südalpen	2 LP	Riemann
T-CHEMBIO-100542	Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland	2 LP	Lamparter
T-CHEMBIO-100544	Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio	2 LP	Bentrop

### Erfolgskontrolle(n)

Das Modul enthält zwei Erfolgskontrollen:

Die Erfolgskontrolle zur Vorlesung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 45 Minuten

Erfolgskontrolle zur Exkursion erfolgt in Form einer praktischen Studienleistung hier werden Seminarbeiträge und Protokolle über den bearbeiteten Themenschwerpunkt erwartet.

Detaillierte Beschreibung der Erfolgskontrollen finden Sie in den jeweiligen Teilleistungen.

### Voraussetzungen

Sie sollten bereits für den Masterstudiengang eine andere Exkursion belegt haben.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden durchdringen in zunehmender vernetzender Weise ein Ökosystem ihrer Wahl (temperates marines Ökosystem, subtropisches marines Ökosystem, submediterranes Gebirgsökosystem).

- Sie erweitern ihre Kenntnis biologischer Lebensformen
- Sie üben, unbekannte Tiere und Pflanzen korrekt zu bestimmen
- Sie untersuchen die Wirkung abiotischer Faktoren auf ökologische Zusammenhänge
- Sie untersuchen biotische Wechselwirkungen innerhalb eines Ökosystems
- Sie entwickeln Sensibilität hinsichtlich Bedrohung und Erhaltung von Biodiversität
- Sie entwickeln ein tieferes Verständnis technischer Einflüsse auf natürliche Ressourcen
- Sie entwickeln Sensibilität für die Bedeutung von Nachhaltigkeit

Die **Alpen-Exkursion** ist vorwiegend botanisch ausgerichtet; die oben genannten Aspekte gelten in ihren botanischen und ökologischen Aspekten entsprechend.

**Inhalt****Südalpen-Exkursion:**

Die Studierenden lernen ein mediterran getöntes Gebirgsökosystem kennen, erwandern die Höhenstufen von der Steineichenstufe (untere kolline Stufe) bis zur Baumgrenze und lernen die edaphischen und klimatischen Standortbedingungen einzuschätzen.

**Vorlesung**

- Geologie und Geografie der Alpen
- Klima- und Vegetationsgeschichte im Alpenraum
- Die Alpen im europäischen Wettergeschehen
- Stressfaktoren für Pflanzen im Alpenraum
- Höhenstufen
- Pioniergesellschaften
- Mediterrane Vegetation
- Endemismus und Endemiten
- Vegetationsvergleich von Gebirgen
- Nutzpflanzen im Mittelmeergebiet
- Die Alpen im "Treibhaus"
- Tierwelt

**Exkursion (ganztägige und halbtägige Exkursionen)**

Bei verschiedenen Wanderungen lernen Sie die charakteristische Flora und Pflanzendecke im Exkursionsgebiet kennen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf Standortgradienten und Standortbedingungen gelegt. Das Exkursionsgebiet umfasst dabei ein weites Spektrum von Submediterraner Vegetation in der kollinen Stufe bis zu alpinen Rasengesellschaften.

In einzelnen Vorträgen wird das Exkursionsgebiet in seiner naturräumlichen Ausstattung vorgestellt.

Themen sind u.a. Kulturlandschaft und Geschichte des Exkursionsgebietes, Vegetationsökologische Besonderheiten des Exkursionsgebietes (z.B. Endemiten, Giftpflanzen, Vikariismus), Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Vegetation im Exkursionsgebiet.

**Meeresebiologische Exkursionen****Vorlesung:**

Die Vorlesung behandelt die Entstehung und Biologie des Lebensraums Meer. Ein Schwerpunkt sind die Ökologie und die Diversität mariner Lebensräume. Besprochen werden auch die Morphologie, Physiologie und Lebensweise mariner Protozoen, Metazoen und Algen. Vorrangig werden Gruppen behandelt, die aus den Lehrveranstaltungen des Bachelor-Studienganges noch nicht bekannt sind.

behandelte Aspekte:

- Grundlagen der Meeresbiologie, Meeres-Ökologie
- Helgoland/Giglio: Geologie, Geschichte
- Cyanobakterien, Diatomeen
- Grünalgen, Rotalgen, Braunalgen: Systematik, Ökologie
- Physiologie der Algen
- Seegras
- Protozoa, Porifera, Coelenterata
- Nemathelminthes, Annelida
- Crustacea, Gastropoda
- Echinodermata, Hemichordata
- Litoralzonierung
- Plankton
- marine Parasiten

**Exkursion:**

Die Studierenden lernen während der Exkursion die Diversität und Lebensweise mariner Tiere und Pflanzen kennen. Wichtige Aspekte dabei sind die Organismen des Phyto- und Zooplanktons, des Benthos und auch stark bewegliche Tiere des Pelagials (Nekton) gehören zum Kursprogramm. Die marinen Biotope werden in ihrer Ganzheit betrachtet: Sand- und Schlickböden, marines Felslitoral, Rockpools, Seegraswiesen, der Fisch als Biotop für Parasiten etc..

Die Studierenden führen Feldstudien und Laborversuche zu Themen aus der Ökologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie und Verhaltensbiologie mariner Organismen durch.

Die Kursteilnehmer erarbeiten sich weiterhin eine Kenntnis der typischen landbewohnenden Tiere und Pflanzen des Mittelmeerraumes.

Die Studierenden stellen die von ihnen bearbeiteten Themen in Seminarvorträgen vor.

**Anmerkungen**

Moduldauer: 1 Woche und eine Längsvorlesung im SS (Meeresbiologische Exkursionen) bzw. WS (Südalpenexkursion)

**Arbeitsaufwand**

- Vorlesung: 14 Stunden
- Nachbereitungszeit und Vorbereitung zur Klausur: 46 Stunden
- Exkursion: ca. 42 Stunden (ohneÜbernachtung)
- Vorbeitung der Seminare und Erstellen von Protokollen und Vorberitungsaufwand für die Exkursion: 118 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar Exkursion

**Literatur**

Wird bei der jeweiligen Veranstaltung vorgestellt

## 8 Teilleistungen

T

### 8.1 Teilleistung: Productive Biofilms [T-CHEMBIO-111221]

**Verantwortung:** Dr. Katrin Sturm-Richter

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105599 - Forschungsmodul: Productive Biofilms](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7327	<a href="#">Forschungsmodul: Productive Biofilms (MFOR-4210)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Sturm
SS 2023	7328	<a href="#">Forschungsmodul: Productive Biofilms (MFOR-4210)</a>	6 SWS	Praktikum (P)	Sturm

#### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppe in einem Poster-Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

#### Voraussetzungen

keine

**T****8.2 Teilleistung: Advanced Light Microscopy (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100483]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100257 - Projektmodul: Advanced Light Microscopy](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T**

## 8.3 Teilleistung: Bakterielle Genomik & Computational Biology (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-109787]

**Verantwortung:** Dr. John Vollmers

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104785 - Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	Jedes Semester	1

### Erfolgskontrolle(n)

siehe Modulbeschreibung

### Voraussetzungen

keine

**T****8.4 Teilleistung: Biochemie - Genetik, proteinchemische Methoden  
(Forschungspraktikum) [T-CHEMBIO-100516]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100269 - Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.5 Teilleistung: Biochemie - Peptide, Struktur, Funktion (Projektpraktikum)  
[T-CHEMBIO-100519]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100271 - Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.6 Teilleistung: Biochemie - Proteinreinigung, Kinetik (Forschungspraktikum)  
[T-CHEMBIO-100518]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100270 - Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.7 Teilleistung: Biochemie II - Genetik (Vorlesung) [T-CHEMBIO-100515]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne Ulrich  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100269 - Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	1	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**  
keine

**T****8.8 Teilleistung: Biochemie II - Proteinreinigung (Vorlesung) [T-CHEMBIO-100517]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100270 - Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	1	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.9 Teilleistung: Biochemisches Seminar 1 - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100499]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.10 Teilleistung: Biochemisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-100508]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.11 Teilleistung: Bioinformatik [T-CHEMBIO-112608]

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert  
 Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster  
 Prof. Dr. Tilman Lamparter  
 Dr. Gunnar Sturm

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-106206 - Forschungsmodul: Bioinformatik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07MFOR4211	<a href="#">F2-Bioinformatik</a>	SWS	Praktikum (P) / ●	Kaster, Hilbert, Lamparter, Vollmers
WS 22/23	7483	<a href="#">Forschungsmodul Bioinformatik (MFOR 4211)</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Kaster, Hilbert
WS 22/23	7484	<a href="#">Forschungsmodul Bioinformatik (MFOR 4211)</a>	6 SWS	Praktikum (P)	Kaster, Hilbert, Lamparter, Vollmers

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung über 120 Minuten

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.12 Teilleistung: Bioinformatik (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100418]**

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100211 - Projektmodul: Bioinformatik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**  
keine

## T

## 8.13 Teilleistung: Biomolekulare Mikroanalytik [T-CHEMBIO-108707]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Christof Niemeyer  
Dr. Tim Scharnweber

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100267 - Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	5160	<a href="#">Biomolekulare Mikroanalytik (Forschungsmodul für Studierende der Biologie und der Chemischen Biologie)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / 	Niemeyer

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung über 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.14 Teilleistung: Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100512]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100268 - Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.15 Teilleistung: Bioverfahrenstechnik [T-CIWVT-110128]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-100306 - Forschungsmodul: Technische Biologie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22760	<a href="#">Bioverfahrenstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Grünberger

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

T

## 8.16 Teilleistung: Botanisches Seminar 1 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-100503]

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	07M-ÜQ-01	Master Seminar Konzepte bilden (Recherchetechniken und Präsentationstechniken)	2 SWS	Seminar (S)	Riemann, Biologie
SS 2023	7024	Botanisches Seminar - Vortragstechniken/ Recherchetechniken und Informationsmanagement (M1401)	2 SWS	Seminar (S) / ●	Nick

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.17 Teilleistung: Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100489]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
3

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7170	Originalliteratur kritische lesen: Seminar Zell- und Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Botanisches Seminar I) - (zu ModulBA-SQ 02/ ANG-06)	2 SWS	Seminar (S)	Nick

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.18 Teilleistung: Botanisches Seminar 3 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-100504]

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7172	Botanisches Seminar III - Photorezeptoren (MSQ-1402)	2 SWS	Seminar (S)	Lamparter, Krauß
SS 2023	07M-ÜQ-01	Master Seminar Konzepte bilden (Recherchetechniken und Präsentationstechniken)	2 SWS	Seminar (S)	Riemann, Biologie
SS 2023	7046	Seminar: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen - Recherche-Techniken und Informationsmanagement (M1403)	2 SWS	Seminar (S) / ●	Lamparter

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.19 Teilleistung: Botanisches Seminar 4 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-100510]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7171	<a href="#">Botanisches Seminar IV - Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen (MSQ1-2403)</a>	2 SWS	Seminar (S) / 	Puchta

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

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.20 Teilleistung: Chromatin Structures in Cell Division and Development [T-CHEMBIO-111754]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105842 - Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7249	<a href="#">Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development (MFOR-7202)</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Erhardt

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden. Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der Arbeitsgruppe als Poster oder als Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.21 Teilleistung: Chromatin Structures in Cell Division and Development (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-112786]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-106307 - Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	Jedes Semester	1

### Erfolgskontrolle(n)

- Das Projektmodul ist eine unbenotete
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines englischsprachigen Vortrages
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

T

## 8.22 Teilleistung: Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100498]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7271	Seminar : Current topics in cellular neurobiology (MSQ1-5402)	2 SWS	Seminar (S) / ●	Weth, Bentrop, Hilbert, Bastmeyer
SS 2023	07M-ÜQ-01	Master Seminar Konzepte bilden (Recherchetechniken und Präsentationstechniken)	2 SWS	Seminar (S)	Riemann, Biologie
SS 2023	7131	Seminar: Current topics in cellular neurobiology (M5404)	2 SWS	Seminar (S) / ●	Weth, Bentrop, Bastmeyer, Hilbert, Rastegar

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

### Voraussetzungen

keine

**T**

## 8.23 Teilleistung: Einführung in die Anatomie, Konstruktionsmorphologie und Cytologie der Wirbeltiere [T-CHEMBIO-108675]

**Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Eberhard Frey  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100246 - Forschungsmodul: Anatomie der Wirbeltiere](#)

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.

### Voraussetzungen

keine

T

**8.24 Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]****Verantwortung:** Andreas Tiehm**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103018 - Forschungsmodul: Technische Biologie für Angewandte Biologen](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**  
3**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	22614	<a href="#">Environmental Biotechnology</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Tiehm

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

## T

## 8.25 Teilleistung: Epigenetik [T-CHEMBIO-111322]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105669 - Forschungsmodul: Epigenetik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7119	<a href="#">Forschungsmodul Epigenetik (MFOR-7201)</a>	6 SWS	Praktikum (P)	Erhardt
SS 2023	7120	<a href="#">Forschungsmodul Epigenetik (MFOR-7201)</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Erhardt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Durch dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden. Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums innerhalb der Arbeitsgruppe als Poster oder als Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

## T

**8.26 Teilleistung: Epigenetik (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-111333]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105678 - Projektmodul: Epigenetik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07MPRO-7301	<a href="#">Projektmodul Epigenetik</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Erhardt

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

**Erfolgskontrolle(n)**

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

T

## 8.27 Teilleistung: ExperiMentoring - das Mentoring-Programm [T-CHEMBIO-111744]

**Verantwortung:** Dr. Katrin Sturm-Richter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	5

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	ÜQ-123	<a href="#">ExperiMentoring - das Mentoring-Programm für *alle* Erstsemesterstudierenden an der Fakultät für Chemie und Biowissenschaften</a>	SWS	Sonstige (sonst.)	Sturm-Richter
SS 2023	07BA-SQ-01_3	<a href="#">ExperiMentoring - das Mentoring-Programm</a>	1 SWS	Projekt (PRO) / ●	Sturm-Richter, Riemann

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

### Erfolgskontrolle(n)

Feedbackbögen und Abschlussbericht

### Voraussetzungen

Die Orientierungsprüfung muss bestanden sein

## T

**8.28 Teilleistung: Forschungsprojekt Ökologie [T-BGU-102984]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sebastian Schmidlein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-BGU-105575 - Ökologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	6111209	<a href="#">Forschungsprojekt Vegetationskunde</a>	4 SWS	Übung (Ü) / ●	Schmidlein, Senn, Ewald, Lewerentz

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

**Erfolgskontrolle(n)**

- Projektbericht bzw. Paper im Umfang von 5-20 Seiten
- Präsentation im Umfang von ca. 20 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Anmerkungen**

Keine

## T

## 8.29 Teilleistung: From Samples to Sequences [T-CHEMBIO-111319]

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-105666 - Forschungsmodul: From Samples to Sequences

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7150	From Samples to Sequences (MFOR-4212)	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Kaster, Sturm, Vollmers
SS 2023	7151	From Samples to Sequences (MFOR-4212)	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Kaster, Sturm

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art bestehend aus mehreren Teilen

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums in einem Vortrag innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppe in einem Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.30 Teilleistung: Funktionsmorphologie der Wirbeltiere (Projektpraktikum)  
[T-CHEMBIO-100481]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100255 - Projektmodul: Funktionsmorphologie der Wirbeltiere](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.31 Teilleistung: Genetik niederer Eukaryoten [T-CHEMBIO-108661]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100224 - Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7221	<a href="#">Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten (Vorlesung MFOR-4201)</a>	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / ●	Kämper
SS 2023	7222	<a href="#">Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten (MFOR-4201)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Kämper

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art

Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Desweiteren können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.32 Teilleistung: Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100435]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100228 - Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.33 Teilleistung: Großexkursion Giglio [T-CHEMBIO-100543]

**Verantwortung:** Dr. Joachim Bentrop  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100276 - Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	7	best./nicht best.	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7127	<a href="#">Großexkursion Giglio (MSQ-02-5501)</a>	7 SWS	Exkursion (EXK) / X	Bastmeyer, Bentrop

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Alle Studierenden nehmen bei der Exkursion an einem gemeinsamen Programm teil, dazu gehören: Schnorchelgänge in unterschiedliche Lebensräume, Landexkursionen (Fauna und Flora), Arbeit im Labor (Bestimmung von Tieren und Pflanzen aus unterschiedlichen Lebensräumen unter den Gesichtspunkten Biodiversität und Ökologie, im kleinen Rahmen Experimente zu Verhaltensbiologie, Entwicklungsbiologie und Physiologie).

Dabei bearbeiten die Studierenden einzeln oder in Zweiergruppen einzelne dieser Aspekte intensiver und sammeln die Ergebnisse dazu. Sie stellen diese Projekte in Seminarbeiträgen vor und auf der Exkursion vor; ca. 10 – 15 min. Am Ende wird in gemeinsamer Protokollband erstellt, zu dem jede und jeder Studierende einen individuellen Beitrag im Umfang von ca. 10 Seiten beisteuert.

**Voraussetzungen**

Teilnahme an der Vorlesung Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio und der dazugehörigen Prüfung

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100544 - Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio](#) muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100541 - Großexkursion Helgoland](#) darf nicht begonnen worden sein.

## T

## 8.34 Teilleistung: Großexkursion Helgoland [T-CHEMBIO-100541]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
 Universität gesamt  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100276 - Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	7	best./nicht best.	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7109	<a href="#">Meeresbiologie (MSQ-02-1502 Helgoland und MSQ-02-5501 Giglio)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ✕	Jürges, Lamparter, Weclawski

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Teilnahme an der Exkursion

Teilnahme am Exkursionsprogramm, z.B. Besuch der Vogelwarte, Besuch der Hummerstation

Teilnahme an täglichen Erkundigungen, Sammeln von Proben (Algen und Meerestiere)

Durchführung eines Projekts, wie z.B. Charakterisierung von Microalgen, Bestimmen und Pressen von Makroalgen, zoologische Projekte in 2-er Gruppen

Mitarbeit im Labor, z.B. Untersuchung von Plankton

Vortragen der Ergebnisse des Projekts

Seminarvortrag über Meeresbiologisches Thema

Tagesprotokoll im Wechsel (immer 2 Studenten für einen Tag zuständig)

**Voraussetzungen**

Teilnahme an der Vorlesung [Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland](#) und an der dazugehörigen Klausur

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100542 - Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland](#) muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100543 - Großexkursion Giglio](#) darf nicht begonnen worden sein.

## T

**8.35 Teilleistung: Großexkursion Lebensraum Alpen [T-CHEMBIO-111699]**

- Verantwortung:** Maren Riemann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
 KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100276 - Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	7	best./nicht best.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07MSQ2-1501	<a href="#">Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Riemann

**Erfolgskontrolle(n)**

Es wird eine aktive Mitarbeit während der Exkursionen erwartet. Zu den einzelnen Exkursionstagen werden Protokolle geschrieben. Diese werden aufgeteilt, sodass sich jeder Studierende einmal an einem Protokoll beteiligen muss. Die Protokolle sollten die Besonderheiten der Landschaft und der Pflanzengesellschaften, der jeweiligen Exkursion enthalten und die wichtigsten, charakteristischen Pflanzen.

Des Weiteren erlernen Sie den Umgang mit digitalen Kartiermethoden und professionellen Bestimmungs-Apps.

**Voraussetzungen**

- Anmeldung und Teilnahme der Vorlesung [Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen](#) und der dazugehörigen Prüfung
- durchschnittliche Kondition für Wanderungen bis 10km und 600hm; feste Wanderschuhe

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-111696 - Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen](#) muss begonnen worden sein.

## T

**8.36 Teilleistung: Grundlagenmodul - Selbstverbuchung BAK [T-ZAK-112653]**

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke  
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle in diesem Modul umfasst eine Studienleistung nach § 5 Absatz 4 in Form von zwei Protokollen zu zwei frei wählbaren Sitzungen der Ringvorlesung „Einführung in die Angewandte Kulturwissenschaft“, Umfang jeweils ca. 6000 Zeichen (inkl. Leerzeichen).

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

**Empfehlungen**

Fjordevik, Anneli und Jörg Roche: Angewandte Kulturwissenschaften. Vol. 10. Narr Francke Attempto Verlag, 2019.

**Anmerkungen**

Das Grundlagenmodul besteht aus der Vorlesung „Einführung in die Angewandte Kulturwissenschaft“, die jeweils nur im Wintersemester angeboten wird. Empfohlen werden daher ein Studienbeginn im Wintersemester und ein Absolvieren vor Modul 2.

## T

**8.37 Teilleistung: Grundlagenmodul - Selbstverbuchung BeNe [T-ZAK-112345]**

**Verantwortung:** Christine Myglas  
**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale  
**Bestandteil von:** [M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle in diesem Modul umfasst eine Studienleistung nach § 5 Absatz 4:

[Ringvorlesung Einführung in die Nachhaltige Entwicklung](#) in Form von Protokollen zu jeder Sitzung der Ringvorlesung „Einführung in die Nachhaltige Entwicklung“, wovon zwei frei zu wählende abzugeben sind. Umfang jeweils ca. 6.000 Zeichen (inkl. Leerzeichen).

oder

[Projektstage Frühlingsakademie Nachhaltigkeit](#) in Form eines Reflexionsberichts über alle Bestandteile der Projektstage „Frühlingsakademie Nachhaltigkeit“. Umfang ca. 12.000 Zeichen (inkl. Leerzeichen)

Die Erfolgskontrolle erfolgt studienbegleitend ohne Note.

**Voraussetzungen**

**Keine**

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

**Empfehlungen**

Kropp, Ariane: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung: Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung. Springer-Verlag, 2018.

Pufé, Iris: Nachhaltigkeit. 3. überarb. Edition, UTB, 2017.

Roorda, Niko, et al.: Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung. Springer-Verlag, 2021.

**Anmerkungen**

Modul Grundlagen besteht aus der Vorlesung „Nachhaltige Entwicklung“ plus Begleitseminar, die jeweils nur im Sommersemester angeboten werden oder alternativ aus den Projekttagen „Frühlingsakademie Nachhaltigkeit“, die jeweils nur im Wintersemester angeboten werden. Empfohlen werden das Absolvieren vor dem Wahlmodul und dem Vertiefungsmodul.

In Ausnahmefällen können Wahlmodul oder Vertiefungsmodul auch parallel zum Grundlagenmodul absolviert werden. Ein vorheriges Absolvieren der aufbauenden Module Wahlmodul und Vertiefungsmodul sollte jedoch vermieden werden.

## T

## 8.38 Teilleistung: Immunologie [T-CHEMBIO-108681]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breitling  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-102766 - Forschungsmodul: Immunologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	5100001	<b>KOPIE Immunologie</b> (Wahlpflichtpraktikum für Studierende der Chemische Biologie und Biologie, MFOR-P-9201)	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Breitling
SS 2023	5181	<b>Immunologie (für Studierende der Chemische Biologie und Biologie, MFOR-V-9201)</b>	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Breitling
SS 2023	5182	<b>Immunologie</b> (Wahlpflichtpraktikum für Studierende der Chemische Biologie und Biologie, MFOR-P-9201)	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Breitling

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten. Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.39 Teilleistung: Immunologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-105740]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breitling  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-102775 - Projektmodul: Immunologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**  
keine

**T****8.40 Teilleistung: Industrielle Biokatalyse [T-CIWVT-110129]****Verantwortung:** PD Dr. Jens Rudat**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103018 - Forschungsmodul: Technische Biologie für Angewandte Biologen](#)

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

Keine

T

## 8.41 Teilleistung: Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio [T-CHEMBIO-100544]

**Verantwortung:** Dr. Joachim Bentrop  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100276 - Integriert denken](#)  
[M-CHEMBIO-105576 - Vertiefungsmodul Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2	Drittelnoten	6

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07MSQ2-1502	<a href="#">Meeresbiologie (MSQ-02-1502 Helgoland und MSQ-02-5501 Giglio)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Lamparter, Weclawski, Jürges
SS 2023	7109	<a href="#">Meeresbiologie (MSQ-02-1502 Helgoland und MSQ-02-5501 Giglio)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ✕	Jürges, Lamparter, Weclawski

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

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100542 - Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland](#) darf nicht begonnen worden sein.

T

## 8.42 Teilleistung: Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland [T-CHEMBIO-100542]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100276 - Integriert denken](#)  
[M-CHEMBIO-105576 - Vertiefungsmodul Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2	Drittelnoten	7

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07MSQ2-1502	<a href="#">Meeresbiologie (MSQ-02-1502 Helgoland und MSQ-02-5501 Giglio)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Lamparter, Weclawski, Jürges
SS 2023	7109	<a href="#">Meeresbiologie (MSQ-02-1502 Helgoland und MSQ-02-5501 Giglio)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / ✕	Jürges, Lamparter, Weclawski

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

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-100544 - Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio](#) darf nicht begonnen worden sein.

T

## 8.43 Teilleistung: Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen [T-CHEMBIO-111696]

**Verantwortung:** Maren Riemann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100276 - Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07MSQ2-1501	<a href="#">Integrierte Analyse von Ökosystemen - Lebensraum Alpen</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Riemann
SS 2023	7032_1	<a href="#">Geländepraktikum Lebensraum Alpen (MSQ-02-1501)</a>	3 SWS	Exkursion (EXK) / 	Riemann, Riemann

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine **Prüfungsleistung anderer Art** und umfasst zwei Leistungen:

- Zu den Inhalten der Vorlesung wird ein **schriftlicher Test** geschrieben, dieser fließt mit **30 Punkten** in die Gesamtwertung ein.
- Des Weiteren werden während der Vorlesung Seminarvorträge vorbereitet, die in der Regel während der Exkursion im SS gehalten werden (falls nur die Vorlesung belegt wird, kann der Vortrag innerhalb der Vorlesungsreihe gehalten werden, der Termin dafür wird mit der Gruppe vereinbart). Es werden botanische, geologische, klimapolitische, aber auch Kultur- und Gesellschafts- relevante Themen vergeben. Der Vortrag sollte nicht länger als 10 Minuten sein. Die Studierenden sollten für die anderen Teilnehmenden eine **aussagekräftige Zusammenfassung** vorbereiten, da während der Exkursion keine technischen Mittel (Powerpoint) für den Vortrag zur Verfügung stehen. Alle Zusammenfassungen werden für alle Teilnehmenden in einem **"Exkursionsbuch"** zusammengestellt. Für den Seminarvortrag und die Zusammenfassung können bis zu **10 Punkte** erzielt werden.

**Insgesamt können 40 Punkte** erlangt werden, diese werden in eine Note umgerechnet. Die Notenskala wird im jeweiligen ILIAS Kurs zu Beginn des Semesters publiziert.

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.44 Teilleistung: Integrierte Analyse von Ökosystemen - Südalpen [T-CHEMBIO-111034]

**Verantwortung:** Maren Riemann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105576 - Vertiefungsmodul Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art und umfasst zwei Leistungen:

Zu den Inhalten der Vorlesung wird ein schriftlicher Test geschrieben, dieser fließt mit 50 Punkten in die Gesamtwertung ein. Des Weiteren werden während der Vorlesung Seminarvorträge vorbereitet, die in der Regel während der Exkursion im SS gehalten werden (falls nur die Vorlesung belegt wird, kann der Vortrag bei der Abendvorlesung gehalten werden, der Termin dafür wird mit der Gruppe vereinbart). Es werden botanische, geologische, klimapolitische, aber auch Gesellschaftsrelevante Themen vergeben. Der Vortrag sollte nicht länger als 10 Minuten sein. Die Studierenden sollten für die anderen Teilnehmenden ein Handout vorbereiten, da während der Exkursion keine technischen Mittel (Powerpoint) für den Vortrag zur Verfügung stehen. Für den Seminarvortrag können 30 Punkte erzielt werden. Insgesamt können 80 Punkte erlangt werden, diese werden in eine Note umgerechnet. Die Notenskala wird im jeweiligen ILIAS Kurs zu Beginn des Semesters publiziert.

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.45 Teilleistung: Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie [T-CHEMBIO-100551]

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung mündlich	3	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7009	<a href="#">Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie (Master Biologie Seminar zum Modul Interdisziplinär Denken)</a>	2 SWS	Seminar (S) / 	Bastmeyer, Gradl, Nick, Erhardt

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

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.46 Teilleistung: Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie [T-CHEMBIO-100552]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung mündlich	3	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7008	<a href="#">Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie (Master Biologie Seminar zum Modul interdisziplinär Denken)</a>	2 SWS	Seminar (S) / 	Kämper, Puchta, Orian-Rousseau, Kaster

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

### Voraussetzungen

keine

T

**8.47 Teilleistung: Interdisziplinäres Seminar Zellbiologie [T-CHEMBIO-100553]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	07MÜQ-02	<a href="#">Master Biologie Vernetzungsseminar</a>	SWS	Seminar (S)	Riemann

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.48 Teilleistung: Kryptogamen [T-CHEMBIO-108617]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100193 - Forschungsmodul: Kryptogamen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7033	<a href="#">Forschungsmodul: Kryptogamen (MFOR-1203)</a>	1 SWS	Block-Vorlesung (BV) / ●	Lamparter, Jürges
SS 2023	7034	<a href="#">Forschungsmodul: Kryptogamen (MFOR-1203)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Jürges, Lamparter

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.49 Teilleistung: Lebensmitteltoxikologie [T-CHEMBIO-104464]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Hartwig  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105674 - Allgemeine und Lebensmitteltoxikologie für Biologie-Studierende](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
6

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	6618	<a href="#">Lebensmitteltoxikologie</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hartwig, Köberle
SS 2023	6632	<a href="#">Übungen zur Risikobewertung toxikologisch relevanter Stoffe</a>	1 SWS	Übung (Ü) / 	Hartwig, Köberle

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 20 min sowie der Studienleistung zu den Übungen zur Risikobewertung toxikologisch relevanter Stoffe (s.u.).

Inhalt der mündlichen Prüfung ist die Vorlesung Lebensmitteltoxikologie.

Die Erfolgskontrolle zu den Übungen besteht aus einer Studienleistung (Ausarbeitung und Präsentation einer exemplarischen toxikologischen Risikobewertung anhand eines aktuellen Beispiels).

**Voraussetzungen**

Die Kenntnis der Vorlesungsinhalte der Vorlesung Lebensmitteltoxikologie ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Übungen. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die mündliche Prüfung.

**Anmerkungen****LV 6618: LEBENSMITTELTOXIKOLOGIE****Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen grundlegende toxische Wirkungen von Gefahrstoffen
- sind in der Lage, grundlegende Wirkmechanismen sowie zugrunde liegende Prüfmethode zu verstehen und zu beurteilen
- kennen die wichtigsten Klassen von toxikologisch relevanten Stoffen in Lebensmitteln
- können Konzepte der Risikobewertung verstehen und beurteilen

**Inhalte:**

- Toxikologisch relevante Stoffe in Lebensmitteln
- Anorganische und organische Kontaminanten
- Hitzeinduzierte Verbindungen mit toxikologischer Relevanz
- Natürliche Lebensmitteltoxine
- Mykotoxine
- Konzepte der Risikobewertung

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 90 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:****LV 6632: ÜBUNGEN ZUR RISIKOBEWERTUNG TOXIKOLOGISCH RELEVANTER STOFFE****Lernziele:**

Die Studierenden

- verstehen die Anwendung von Konzepten zur Risikobewertung toxikologisch relevanter Stoffe in Lebensmitteln unter Einbeziehung von Primärliteratur und Risikobewertung durch Fachgremien.

**Inhalte:**

- Ausarbeitung einer exemplarischen toxikologischen Risikobewertung anhand eines aktuellen Beispiels (z.B. Kontaminanten, Rückstände, natürliche Lebensmittelinhaltsstoffe, Nahrungsergänzungsmittel).

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 45 h
- Gesamt: 60 h (2 LP)

**Literatur:**

## T

**8.50 Teilleistung: Masterarbeit [T-CHEMBIO-100150]**

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100178 - Modul Masterarbeit](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Abschlussarbeit	30	Drittelnoten	2

**Erfolgskontrolle(n)**

siehe Modulbeschreibung

**Voraussetzungen**

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 90 LP erfolgreich abgelegt hat.

**Abschlussarbeit**

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

<b>Bearbeitungszeit</b>	6 Monate
<b>Maximale Verlängerungsfrist</b>	3 Monate
<b>Korrekturfrist</b>	8 Wochen

T

**8.51 Teilleistung: Methoden der Entwicklungsbiologie [T-CHEMBIO-108975]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100251 - Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7116	<a href="#">Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (MFOR-6202)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / 	le Noble, Préau

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.52 Teilleistung: Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100494]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100265 - Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.53 Teilleistung: Methoden der Entwicklungsgenetik [T-CHEMBIO-108671]**

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert  
Prof.Dr. Uwe Strähle

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-103095 - Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.54 Teilleistung: Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-106140]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-103096 - Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.55 Teilleistung: Mikrobiologie der Eukaryoten [T-CHEMBIO-108663]**

- Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
Dr. Maria Cristina Stroe
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100225 - Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.  
Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.56 Teilleistung: Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100443]**

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100233 - Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.57 Teilleistung: Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100495]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7370	<a href="#">Molekulare Mikrobiologie (MSQ1-4401)</a>	2 SWS	Seminar (S)	Fischer

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.58 Teilleistung: Mikrobiologisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-100506]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	07M-ÜQ-01	<a href="#">Master Seminar Konzepte bilden (Recherchetechniken und Präsentationstechniken)</a>	2 SWS	Seminar (S)	Riemann, Biologie
SS 2023	7164	<a href="#">Mikrobiologisches Seminar für Fortgeschrittene (M4402)</a>	2 SWS	Seminar (S) / ●	Fischer, Requena Sanchez, Kämper

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

### Voraussetzungen

keine

## T

**8.59 Teilleistung: Mikroskopische Techniken [T-CHEMBIO-108676]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
Dr. Franco Weth

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

**Bestandteil von:** **M-CHEMBIO-100248 - Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken**

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
8

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7111	<b>Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken (MFOR-5206)</b>	1 SWS	Block-Vorlesung (BV) / 🗣️	Bastmeyer, Hilbert
SS 2023	7122	<b>Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken (MFOR-5206)</b>	6 SWS	Praktikum (P) / 🗣️	Bastmeyer, Hilbert

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist eine schriftliche Klausur über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.60 Teilleistung: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [T-CHEMBIO-108653]

**Verantwortung:** Prof. Natalia Requena

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100200 - Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7169	<a href="#">Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (MFOR-2207)</a>	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / 	Requena Sanchez
SS 2023	7170	<a href="#">Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (MFOR-2207)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / 	Requena Sanchez

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.61 Teilleistung: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Projektpraktikum)  
[T-CHEMBIO-100437]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100218 - Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.62 Teilleistung: Molecular Methods in Higher Eukaryotes (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100441]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100231 - Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7448	<a href="#">F3-Praktikum Transcriptional Control in Higher Eukaryotes (MPRO-3310)</a>	7 SWS	Praktikum (P)	Kassel

**Voraussetzungen**

keine

## T

**8.63 Teilleistung: Molecular Plant-Microbe Interactions [T-CHEMBIO-108654]****Verantwortung:** Prof. Natalia Requena**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100201 - Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.64 Teilleistung: Molecular Plant-Microbe Interactions (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100438]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100219 - Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

## T

**8.65 Teilleistung: Molekulare Biologie der Zelle [T-CHEMBIO-107046]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103530 - Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7226	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle (MFOR-5208)	1 SWS	Vorlesung (V)	Bastmeyer
WS 22/23	7242	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle (MFOR-5208)	6 SWS	Praktikum (P)	Bastmeyer

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist ein schriftlicher Test über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

none

**T****8.66 Teilleistung: Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-108075]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-103942 - Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle](#)

<b>Teilleistungsart</b> Studienleistung praktisch	<b>Leistungspunkte</b> 7	<b>Notenskala</b> best./nicht best.	<b>Turnus</b> Unregelmäßig	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	--	-------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**  
siehe Modulbeschreibung

**Voraussetzungen**  
keine

**T****8.67 Teilleistung: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum)  
[T-CHEMBIO-100484]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100258 - Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

T

**8.68 Teilleistung: Molekulare Zellbiologie [T-CHEMBIO-108664]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100226 - Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7104	<a href="#">Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie (MFOR-6201)</a>	1 SWS	Block-Vorlesung (BV) / 	le Noble, Gradl
SS 2023	7115	<a href="#">Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie (MFOR- 6201)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / 	le Noble, Gradl

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten. Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.69 Teilleistung: Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100444]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100234 - Projektmodul: Molekulare Zellbiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.70 Teilleistung: Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum)  
[T-CHEMBIO-100442]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100232 - Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.71 Teilleistung: Mündliche Prüfung - Begleitstudium Angewandte Kulturwissenschaft [T-ZAK-112659]**

- Verantwortung:** Dr. Christine Mielke  
Christine Myglas
- Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- Bestandteil von:** [M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung nach § 7, Abs. 6 im Umfang von ca. 45 Minuten über die Inhalte von zwei Lehrveranstaltungen aus dem Vertiefungsmodul 2 (4 LP)

**Voraussetzungen**

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

T

## 8.72 Teilleistung: Mündliche Prüfung - Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung [T-ZAK-112351]

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

Eine mündliche Prüfung nach § 7 Abs. 6 im Umfang von ca. 40 Minuten über die Inhalte von zwei Lehrveranstaltungen aus dem Wahlmodul.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss des Grundlagenmoduls und des Vertiefungsmoduls, sowie der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen im Wahlmodul.

## T

**8.73 Teilleistung: Neuroentwicklungsbiologie [T-CHEMBIO-108677]**

- Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
Dr. Joachim Bentrop
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
- Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100249 - Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- Erster Prüfungsteil ist eine schriftliche Klausur über 120 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können bis zu 80 Punkte erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, das wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll werden bis zu 10 Punkte vergeben.
- Des Weiteren erfolgen mündliche Wissenskontrollen im Laufe des Praktikums. Dadurch können ebenfalls bis zu 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

## T

**8.74 Teilleistung: Ökologie [T-BGU-111106]**

**Verantwortung:** Dr. Jesse Machiel Kalwij  
Prof. Dr. Sebastian Schmidlein

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Bestandteil von:** M-BGU-105575 - Ökologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	6111201	<b>Vegetationsökologie</b>	2 SWS	Seminar (S) / ●	Schmidlein, Ewald, Lewerentz
WS 22/23	6111205	<b>Numerische Ökologie und Makroökologie</b>	2 SWS	Übung (Ü) / ☞	Schmidlein, N.N.

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Vegetationsökologie:

- Schriftliche Hausarbeit uim Umfang von 10-20 Seiten
- Präsentation im Umfang von ca. 30 Minuten

Makroökologie:

- Projektbericht in Form von 7 Hausaufgaben mit je 2-3 Seiten

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Anmerkungen**

Keine

T

## 8.75 Teilleistung: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen [T-CHEMBIO-106980]

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradl  
Prof. Dr. Ferdinand le Noble

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-103501 - Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7244	<b>Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (MFOR- 6205)</b>	6 SWS	Praktikum (P)	le Noble, Klems
SS 2023	7118	<b>Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (MFOR-6205)</b>	6 SWS	Block (B) / ●	le Noble, Gradl, Préau

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums

Durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden werden die Praktikumsinhalte und die Ergebnisse der Experimente überprüft. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.76 Teilleistung: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen  
(Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-111223]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105600 - Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.77 Teilleistung: Phenomics and Chemomics [T-CHEMBIO-108673]

**Verantwortung:** Prof.Dr. Uwe Strähle

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-103298 - Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7230	<a href="#">Phenomics and chemomics (MFOR-3209)</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / ●	Hilbert, Dickmeis
SS 2023	7231	<a href="#">Phenomics and chemomics (MFOR-3209)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Hilbert, Dickmeis

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

Diese besteht aus zwei Teilen:

- eine schriftlichen Teilprüfungen. Im ersten Abschnitt werden in Theorie und Praxis der Umgang mit Zebrafischen zu experimentellen Zwecken vermittelt. Dieser 1-wöchige Kursteil wird mit einem schriftlichen Test abgeschlossen.
- Im Anschluss wird über 3 Wochen sowohl in einführenden Vorlesungen sowie praktisch experimentellen Arbeiten Hochdurchsatzmethoden zur Phänotypisierung und zum Chemikalienscreening vorgestellt und angewandt. Themen umfassen Analyse des Transkriptoms, Metaboloms/Chemoms, Small molecule screens, genetische Screens, Hochdurchsatzmikroskopie und Robotik, und Verhaltensanalysen (photomotor response, Schwimmverhalten etc. Dieser 3-wöchige Teil wird mit einem zweiten Test abgeschlossen. Die Gesamtnote setzt sich aus den beiden Teilnoten (mit der Gewichtung 1 zu 3) zusammen.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.78 Teilleistung: Photorezeptoren (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100413]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100206 - Projektmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.79 Teilleistung: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen [T-CHEMBIO-108618]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100195 - Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7329	<a href="#">Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen (MFOR-1205)</a>	6 SWS	Praktikum (P)	Lamparter
WS 22/23	7330	<a href="#">Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen (MFOR-1205)</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Lamparter

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten.

### Voraussetzungen

keine

T

**8.80 Teilleistung: Photosynthese [T-CHEMBIO-108630]**

**Verantwortung:** Dr. Norbert Krauß  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-104166 - Forschungsmodul: Photosynthese](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Insgesamt können 100 Punkte erworben werden:

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diese Prüfung können 70 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 20 Punkte erlangt werden.
- Des Weiteren muss die Arbeit des Praktikums in einem Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

T

**8.81 Teilleistung: Phytohormones [T-CHEMBIO-108619]****Verantwortung:** Dr. Michael Riemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100196 - Forschungsmodul: Phytohormones](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**  
8**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07BOT-S1	Sicherheitsbelehrung Botanisches Institut	SWS	Seminar (S)	Nick
WS 22/23	7154	Forschungsmodul: Phytohormones - Methods and Concepts (MFOR-1206)	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Riemann
WS 22/23	7155	Forschungsmodul: Phytohormones - Methods and Concepts (MFOR-1206)	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Riemann

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

## T

**8.82 Teilleistung: Plant Cell Biology [T-CHEMBIO-108615]****Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100191 - Forschungsmodul: Plant Cell Biology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07BOT-S1	<a href="#">Sicherheitsbelehrung Botanisches Institut</a>	SWS	Seminar (S)	Nick
WS 22/23	7146	<a href="#">Forschungsmodul: Plant Cell Biology - Methods and Concepts (zu Modul MFOR-1201)</a>	6 SWS	Praktikum (P)	Nick
WS 22/23	7147	<a href="#">Forschungsmodul: Plant Cell Biology - Methods and Concepts (MFOR-1201)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Nick

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art

Insgesamt können 120 Punkte erworben werden. Diese setzen sich zusammen aus

- einem schriftlichen Test über 120 Minuten zu Inhalten der Vorlesung. diesen Test können 60 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Gruppenübungen (individuelle Eingabe über Ilias). Damit können 18 Punkte erworben werden.
- Vertiefungsübungen begleitend zu den Vorlesungen. Damit können 30 Punkte erworben werden.
- einem Protokoll zum Praktikum, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 8 Punkte erlangt werden.
- einem Projektantrag, der nach den wissenschaftlichen Kriterien entwickelt werden muss. Für diesen Antrag können 4 Punkte erlangt werden.
- der Vorstellung des Projekts in einem Vortrag. Für gute Vorträge kann ein Notenbonus von maximal 0.3 Notenstufen erworben werden

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist notwendige Voraussetzung für den Abschluss des Moduls. Dies wird über ein gegengezeichnetes Abnahmeprotokoll dokumentiert. Kriterien fürs Bestehen sind neben der regelmäßigen Anwesenheit und dem Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, dass Dokumentation von Experimenten und Daten, und die Organisation von Proben wissenschaftlichen Standards entsprechen. Im Falle, dass das Abnahmeprotokoll nicht akzeptiert wird, gilt das Praktikum als nicht bestanden. Hier werden, abhängig vom Einzelfall, Auflagen vereinbart, die erfüllt werden müssen, bevor die Prüfungsleistung als bestanden akzeptiert werden kann.

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.83 Teilleistung: Plant Evolution [T-CHEMBIO-108616]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100192 - Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07BOT-S1	Sicherheitsbelehrung Botanisches Institut	SWS	Seminar (S)	Nick
WS 22/23	7135	Forschungsmodul: Plant Evolution - Methods and Concepts (MFOR-1202)	6 SWS	Praktikum (P)	Nick, Wetters
WS 22/23	7139	Forschungsmodul: Plant Evolution - Methods and Concepts (MFOR-1202)	2 SWS	Vorlesung (V)	Nick
SS 2023	7017	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts (MFOR-1202)	1 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / ●	Nick

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art

Insgesamt können 120 Punkte erworben werden. Diese setzen sich zusammen aus

- einem schriftlichen Test über 120 Minuten zu Inhalten der Vorlesung. diesen Test können 60 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Gruppenübungen (individuelle Eingabe über Ilias). Damit können 18 Punkte erworben werden.
- Vertiefungsübungen begleitend zu den Vorlesungen. Damit können 30 Punkte erworben werden.
- einem Protokoll zum Praktikum, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 8 Punkte erlangt werden.
- einem Projektantrag, der nach den wissenschaftlichen Kriterien entwickelt werden muss. Für diesen Antrag können 4 Punkte erlangt werden.
- der Vorstellung des Projekts in einem Vortrag. Für gute Vorträge kann ein Notenbonus von maximal 0.3 Notenstufen erworben werden

Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist notwendige Voraussetzung für den Abschluss des Moduls. Dies wird über ein gegengezeichnetes Abnahmeprotokoll dokumentiert. Kriterien fürs Bestehen sind neben der regelmäßigen Anwesenheit und dem Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, dass Dokumentation von Experimenten und Daten, und die Organisation von Proben wissenschaftlichen Standards entsprechen. Im Falle, dass das Abnahmeprotokoll nicht akzeptiert wird, gilt das Praktikum als nicht bestanden. Hier werden, abhängig vom Einzelfall, Auflagen vereinbart, die erfüllt werden müssen, bevor die Prüfungsleistung als bestanden akzeptiert werden kann.

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.84 Teilleistung: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [T-CHEMBIO-108629]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Holger Puchta  
Dr. Angelina Schindele  
Dr. Patrick Schindele

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100198 - Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7025_2	<a href="#">Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (MFOR-2201)</a>	6 SWS	Block (B) / ●	Puchta, Focke
SS 2023	7027	<a href="#">Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (MFOR-2201)</a>	1 SWS	Block-Vorlesung (BV) / ●	Puchta

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 min.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.85 Teilleistung: Plant Molecular Biology (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100420]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100214 - Projektmodul: Plant Molecular Biology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.86 Teilleistung: Platzhalter Ersatzleistungen [T-CHEMBIO-105810]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**

keine

T

**8.87 Teilleistung: Praktikum Aufarbeitungstechnik [T-CIWVT-111097]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hubbuch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-100305 - Forschungsmodul: Biotechnologie](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22755	<a href="#">Praktikum Aufarbeitungstechnik</a>	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Hubbuch, und Mitarbeiter

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Leistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Bachelor Bioingenieurwesen 2015.

Bewertet werden das Eingangsolloquium, die praktische Arbeit, die Praktikumsprotokolle und Nachkolloquien.

**Voraussetzungen**

Keine.

**Anmerkungen**

Die am ersten Praktikumstag stattfindende Sicherheitsbelehrung ist für alle Teilnehmer obligatorisch. Aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen müssen lange Hosen und geschlossene Schuhe während des Praktikums getragen werden

## T

**8.88 Teilleistung: Praktikum Bioverfahrenstechnik [T-CIWVT-111073]**

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-100305 - Forschungsmodul: Biotechnologie](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

**Erfolgskontrolle(n)**

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

Praktikum: Durchführung, Protokolle, Abschlusstest

**Voraussetzungen**

Keine

T

**8.89 Teilleistung: Praktikum Enzymtechnik [T-CIWVT-111075]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** [M-CIWVT-100305 - Forschungsmodul: Biotechnologie](#)**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**  
3**Notenskala**  
Drittelnoten**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	22420	<a href="#">Praktikum Enzymtechnik</a>	2 SWS	Praktikum (P) /	Neumann, Ochsenreither, und Mitarbeiter

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

**Erfolgskontrolle(n)**

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

Praktikum: Kolloquium, Durchführung, Protokolle

**Voraussetzungen**

Die Klausur Enzymtechnik muss bestanden sein.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-111074 - Enzymtechnik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

## T

**8.90 Teilleistung: Praxismodul [T-ZAK-112660]**

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke  
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	4	best./nicht best.	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Praktikum (3 LP)

Studienleistung ‚Praktikumsbericht‘ (im Umfang ca. 18.000 Zeichen inkl. Leerzeichen) (1 LP)

**Voraussetzungen**

keine

**Anmerkungen**

Kenntnisse aus Grundlagenmodul und Vertiefungsmodul sind hilfreich.

## T

**8.91 Teilleistung: Productive Biofilms (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-111231]**

**Verantwortung:** Dr. Gunnar Sturm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105603 - Projektmodul: Productive Biofilms](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	Jedes Semester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung.
- Es muss ein Protokoll zu den Inhalten des Praktikums erstellt werden.
- Die qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines Vortrages statt.
- Während des Praktikums wird die Leistung durch individuelle Statusgespräche mit den Studierenden und Einsicht in die Ergebnisse ihrer Experimente überprüft.

**T****8.92 Teilleistung: Projektpraktikum Technische Biologie (Projektpraktikum)  
[T-CIWVT-100560]**

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
Prof. Dr. Christoph Syldatk

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-100307 - Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

T

**8.93 Teilleistung: Protein Biochemistry [T-CHEMBIO-108652]****Verantwortung:** Dr. Manfred Focke**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100199 - Forschungsmodul: Protein Biochemistry](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7056	<a href="#">Forschungsmodul: Protein Biochemistry (MFOR-2202)</a>	6 SWS	Block (B) / ●	Focke

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.94 Teilleistung: Protein Kristallisation [T-CHEMBIO-108624]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100197 - Forschungsmodul: Protein Kristallisation](#)

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.95 Teilleistung: Research Projects in Phytohormone Research (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100414]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100207 - Projektmodul: Phytohormones](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7165	<a href="#">Projektmodul: Phytohormones (MPRO-1306)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Riemann

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.96 Teilleistung: Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100410]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100202 - Projektmodul: Plant Cell Biology](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7164	<a href="#">Projektmodul Plant Cell Biology (MPRO-1301)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / ●	Nick

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

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.97 Teilleistung: Research Projects in Plant Evolution (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100411]

**Einrichtung:** Universität gesamt

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100203 - Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7166	<a href="#">Projektmodul Plant Evolution: Methods and Concepts (MPRO-1302)</a>	6 SWS	Praktikum (P)	Nick

### Voraussetzungen

keine

T

**8.98 Teilleistung: Saatgut [T-CHEMBIO-108710]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100194 - Forschungsmodul: Saatgut](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine Prüfungsleistung anderer Art.

Insgesamt können 120 Punkte erzielt werden.

Die Prüfung besteht aus zwei Teilprüfungen:

- Formenkenntnis (LTZ Augustenberg, Ende Juli) (80 Punkte)
- Theoretische Inhalte (Botanisches Institut, September) (40 Punkte)

Bonuspunkte

Für gute Protokolle können Bonuspunkte erworben werden. Über die Bonuspunkte kann die Gesamtnote um maximal eine Teilnotenstufe verbessert werden.

**Voraussetzungen**

keine

T

**8.99 Teilleistung: Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 1 (unbenotet)**  
**[T-CHEMBIO-111730]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

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

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

T

**8.100 Teilleistung: Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 2 (unbenotet)  
[T-CHEMBIO-111731]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

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

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

T

**8.101 Teilleistung: Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 3 (unbenotet)  
[T-CHEMBIO-111732]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

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

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

T

## 8.102 Teilleistung: Seminar Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100501]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7470	<a href="#">Genetisches Seminar: Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik (MSQ1-3402)</a>	2 SWS	Seminar (S)	Kämper, Requena Sanchez, Kaster

### Voraussetzungen

keine

**T****8.103 Teilleistung: Seminar Lebensmittelchemie - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-106145]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Hartwig  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

**Voraussetzungen**  
keine

**T****8.104 Teilleistung: Seminar Lebensmittelchemie - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-106144]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Hartwig  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.105 Teilleistung: Seminar Molekulargenetik - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-100514]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	07M-ÜQ-01	<a href="#">Master Seminar Konzepte bilden (Recherchetechniken und Präsentationstechniken)</a>	2 SWS	Seminar (S)	Riemann, Biologie
SS 2023	7255	<a href="#">Seminar Molekulargenetik (Modul 4403)</a>	2 SWS	Seminar (S) / 	Kämper, Requena Sanchez, Kaster

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

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.106 Teilleistung: Seminar Replikation, Rekombination & Reparatur - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100500]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	07M-ÜQ-01	Master Seminar Konzepte bilden (Recherchetechniken und Präsentationstechniken)	2 SWS	Seminar (S)	Riemann, Biologie
SS 2023	7025_1	Seminar: DNA-Replikation, -Rekombination, -Reparatur - Vortragstechniken (M2402)	2 SWS	Seminar (S) / ●	Puchta

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

### Voraussetzungen

keine

## T

## 8.107 Teilleistung: Seminar zu aktuellen Themen [T-CHEMBIO-100554]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Véronique Orian-Rousseau  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#)

**Teilleistungsart**  
Studienleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	07MÜQ-02	<a href="#">Master Biologie Vernetzungsseminar</a>	SWS	Seminar (S)	Riemann
SS 2023	7143	<a href="#">Current Topics in the Life Sciences: Research Seminar for PhD Students</a>	2 SWS	Seminar (S) / ●	Orian-Rousseau

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.108 Teilleistung: Signal Transduction in Eukaryotic Systems  
(Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100439]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100229 - Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.109 Teilleistung: Signaling in Cancer - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-103071]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#)

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
3

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Version**  
2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	07SQ-01-R3403	<a href="#">Signaling in Cancer - Techniken von Recherche und Informationsmanagement</a>	SWS	Seminar (S)	Orian-Rousseau

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.110 Teilleistung: Signaltransduktion und Genregulation I [T-CHEMBIO-108659]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100222 - Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7402	<a href="#">Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation (MFOR-3204)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Orian-Rousseau, Kämper

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Desweiteren können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

T

## 8.111 Teilleistung: Signaltransduktion und Genregulation II [T-CHEMBIO-108660]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ute Schepers

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100223 - Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7223	<a href="#">Forschungsmodul: Signal transduction and gene regulation II (Vorlesung M3205)</a>	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / 	Kassel, Vallone
SS 2023	7224	<a href="#">Forschungsmodul: Signal transduction and gene regulation II (M3205)</a>	6 SWS	Praktikum (P) / 	Kassel, Vallone

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.112 Teilleistung: Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-110791]**

**Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Lennart Hilbert  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105305 - Projektmodul: Systems Biology & Biophysics](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****8.113 Teilleistung: Technische Biologie (Forschungspraktikum) [T-CIWVT-100559]**

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann  
Prof. Dr. Christoph Syldatk

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

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-100306 - Forschungsmodul: Technische Biologie](#)  
[M-CIWVT-103018 - Forschungsmodul: Technische Biologie für Angewandte Biologen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5	Drittelnoten	3

**Voraussetzungen**

keine

## T

## 8.114 Teilleistung: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [T-CHEMBIO-108667]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ute Schepers

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101596 - Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7478	<a href="#">Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur (MFOR-3207)</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / 🔄	Schepers
SS 2023	5177	<a href="#">3D Zellkultur und Tissue Engineering (M3207) (F2 Modul für Studierende der Biologie und der Chemischen Biologie)</a>	1 SWS	Vorlesung (V) / 🎯	Schepers

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, 🎯 Präsenz, x Abgesagt

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten. Hierbei werden die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums abgeprüft.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.115 Teilleistung: Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-103059]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-101597 - Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

## T

**8.116 Teilleistung: Toxikologie (Laborpraktikum) [T-CHEMBIO-111326]**

**Verantwortung:** Dr. Beate Monika Köberle  
Dr. Carsten Weiss

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105673 - Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	10	best./nicht best.	2

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung.

Der Erfolg im Praktikum wird durch regelmäßige individuelle Zwischenbesprechung und Einsicht in die Laborprotokolle die Ergebnisse der Experimente überprüft. Am Ende des Praktikums erfolgt eine formalisierte Übergabe von Daten, Proben und Arbeitsplatz, die als Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss gelten.

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.117 Teilleistung: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie [T-CHEMBIO-111325]

**Verantwortung:** Dr. Beate Monika Köberle  
Dr. Carsten Weiss

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105673 - Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	7	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	4

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Die Note setzt sich zusammen aus der Bewertung des Protokolls zum Praktikum und dem Vortrag.

### Voraussetzungen

Anmeldung an der Vorlesung T-CHEMBIO-10446 Lebensmitteltoxikologie und der dazugehörigen Übung

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CHEMBIO-104464 - Lebensmitteltoxikologie](#) muss begonnen worden sein.

T

**8.118 Teilleistung: Vertiefung Großexkursion Giglio [T-CHEMBIO-111183]**

**Verantwortung:** Dr. Joachim Bentrop  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105576 - Vertiefungsmodul Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	6	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Alle Studierenden nehmen bei der Exkursion an einem gemeinsamen Programm teil, dazu gehören: Schnorchelgänge in unterschiedliche Lebensräume, Landexkursionen (Fauna und Flora), Arbeit im Labor (Bestimmung von Tieren und Pflanzen aus unterschiedlichen Lebensräumen unter den Gesichtspunkten Biodiversität und Ökologie, im kleinen Rahmen Experimente zu Verhaltensbiologie, Entwicklungsbiologie und Physiologie).

Dabei bearbeiten die Studierenden einzeln oder in Zweiergruppen einzelne dieser Aspekte intensiver und sammeln die Ergebnisse dazu. Sie stellen diese Projekte in Seminarbeiträgen vor und auf der Exkursion vor; ca. 10 – 15 min. Am Ende wird in gemeinsamer Protokollband erstellt, zu dem jede und jeder Studierende einen individuellen Beitrag im Umfang von ca. 10 Seiten beisteuert.

**Voraussetzungen**

- Teilnahme an der Südalpen-Exkursion oder einer anderen äquivalenten Exkursion (muss beantragt werden)
- Teilnahme an der Vorlesung Integrierte Analyse von Ökosystemen - Giglio und der dazugehörigen Prüfung

T

**8.119 Teilleistung: Vertiefung Großexkursion Helgoland [T-CHEMBIO-111181]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Tilman Lamparter  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105576 - Vertiefungsmodul Integriert denken](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	6	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Teilnahme an der Exkursion

Teilnahme am Exkursionsprogramm, z.B. Besuch der Vogelwarte, Besuch der Hummerstation

Teilnahme an täglichen Erkundigungen, Sammeln von Proben (Algen und Meerestiere)

Durchführung eines Projekts, wie z.B. Charakterisierung von Microalgen, Bestimmen und Pressen von Makroalgen, zoologische Projekte in 2-er Gruppen

Mitarbeit im Labor, z.B. Untersuchung von Plankton

Vortragen der Ergebnisse des Projekts

Seminarvortrag über Meeresbiologisches Thema

Tagesprotokoll im Wechsel (immer 2 Studenten für einen Tag zuständig)

**Voraussetzungen**

- Teilnahme an der Südalpen-Exkursion oder einer äquivalenten Exkursion (muss beantragt werden)
- Teilnahme an der Vorlesung Integrierte Analyse von Ökosystemen - Helgoland und an der dazugehörigen Klausur

T

**8.120 Teilleistung: Vertiefung Großexkursion Südalpen [T-CHEMBIO-111182]****Verantwortung:** Maren Riemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105576 - Vertiefungsmodul Integriert denken](#)**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
6**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7032_1	<a href="#">Geländepraktikum Lebensraum Alpen (MSQ-02-1501)</a>	3 SWS	Exkursion (EXK) / 	Riemann, Riemann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Es wird eine aktive Mitarbeit während der Exkursionen erwartet. Zu den einzelnen Exkursionstagen werden Protokolle geschrieben. Diese werden aufgeteilt, sodass sich jeder Studierende einmal an einem Protokoll beteiligen muss. Die Protokolle sollten die Besonderheiten der Landschaft und der Pflanzengesellschaften, der jeweiligen Exkursion enthalten und alle kartierten, charakteristischen Pflanzen. Ungewöhnliche und unerwartete Arten sollten hervorgehoben werden, wie auch Arten, die in Vorjahresprotokollen regelmäßig dokumentiert wurden, jetzt aber fehlen. Gerne darf das Protokoll mit Bildern ergänzt werden. Das Protokoll sollte etwa 4 Seiten umfassen und wird in der Regel von 4 Studierenden zusammen erarbeitet.

**Voraussetzungen**

- Teilnahme an der Giglio- oder Helgolandexkursion (die Anerkennung einer äquivalente Exkursion kann beantragt werden)
- Anmeldung und Teilnahme der Vorlesung Integrierte Analyse von Ökosystemen - Südalpen und der dazugehörigen Prüfung

T

## 8.121 Teilleistung: Vertiefungsmodul - Doing Culture - Selbstverbuchung BAK [T-ZAK-112655]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. Christine Mielke Christine Myglas
<b>Einrichtung:</b>	Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft</a>

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

In zwei Seminaren wird jeweils ein Referat (Prüfungsleistung anderer Art) gehalten.

In einem dritten Seminar ist entweder a) ein Referat zu halten (vorausgehende Studienleistung), das unbenotet bleibt, und darauf basierend eine Hausarbeit anzufertigen oder b) eine schriftliche Prüfung abzulegen.

Die 3 Seminare können entweder aus 3 verschiedenen der 5 Themen-Bausteine gewählt werden oder können – in Ausnahmefällen und nach Absprache mit den Modulverantwortlichen – im Sinne einer Spezialisierung aus einem Baustein gewählt werden.

Zusätzlich wird im Modul Vertiefung eine mündliche Prüfung abgelegt, die sich inhaltlich auf zwei der drei belegten Seminare bezieht.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

### Anmerkungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls werden benötigt.

T

## 8.122 Teilleistung: Vertiefungsmodul - Global Cultures - Selbstverbuchung [T-ZAK-112658]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. Christine Mielke Christine Myglas
<b>Einrichtung:</b>	Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft</a>

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Notenskala</b> Drittelnoten	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------

### Erfolgskontrolle(n)

In zwei Seminaren wird jeweils ein Referat (Prüfungsleistung anderer Art) gehalten.

In einem dritten Seminar ist entweder a) ein Referat zu halten (vorausgehende Studienleistung), das unbenotet bleibt, und darauf basierend eine Hausarbeit anzufertigen oder b) eine schriftliche Prüfung abzulegen.

Die 3 Seminare können entweder aus 3 verschiedenen der 5 Themen-Bausteine gewählt werden oder können – in Ausnahmefällen und nach Absprache mit den Modulverantwortlichen – im Sinne einer Spezialisierung aus einem Baustein gewählt werden.

Zusätzlich wird im Modul Vertiefung eine mündliche Prüfung abgelegt, die sich inhaltlich auf zwei der drei belegten Seminare bezieht.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

### Anmerkungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls werden benötigt.

T

## 8.123 Teilleistung: Vertiefungsmodul - Lebenswelten - Selbstverbuchung BAK [T-ZAK-112657]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. Christine Mielke Christine Myglas
<b>Einrichtung:</b>	Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft</a>

<b>Teilleistungsart</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Version</b>
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

In zwei Seminaren wird jeweils ein Referat (Prüfungsleistung anderer Art) gehalten.

In einem dritten Seminar ist entweder a) ein Referat zu halten (vorausgehende Studienleistung), das unbenotet bleibt, und darauf basierend eine Hausarbeit anzufertigen oder b) eine schriftliche Prüfung abzulegen.

Die 3 Seminare können entweder aus 3 verschiedenen der 5 Themen-Bausteine gewählt werden oder können – in Ausnahmefällen und nach Absprache mit den Modulverantwortlichen – im Sinne einer Spezialisierung aus einem Baustein gewählt werden.

Zusätzlich wird im Modul Vertiefung eine mündliche Prüfung abgelegt, die sich inhaltlich auf zwei der drei belegten Seminare bezieht.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

### Anmerkungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls werden benötigt.

T

## 8.124 Teilleistung: Vertiefungsmodul - Medien & Ästhetik - Selbstverbuchung BAK [T-ZAK-112656]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. Christine Mielke Christine Myglas
<b>Einrichtung:</b>	Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft</a>

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

In zwei Seminaren wird jeweils ein Referat (Prüfungsleistung anderer Art) gehalten.

In einem dritten Seminar ist entweder a) ein Referat zu halten (vorausgehende Studienleistung), das unbenotet bleibt, und darauf basierend eine Hausarbeit anzufertigen oder b) eine schriftliche Prüfung abzulegen.

Die 3 Seminare können entweder aus 3 verschiedenen der 5 Themen-Bausteine gewählt werden oder können – in Ausnahmefällen und nach Absprache mit den Modulverantwortlichen – im Sinne einer Spezialisierung aus einem Baustein gewählt werden.

Zusätzlich wird im Modul Vertiefung eine mündliche Prüfung abgelegt, die sich inhaltlich auf zwei der drei belegten Seminare bezieht.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

### Anmerkungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls werden benötigt.

## T

**8.125 Teilleistung: Vertiefungsmodul - Selbstverbuchung BeNe [T-ZAK-112346]**

<b>Verantwortung:</b>	Christine Myglas
<b>Einrichtung:</b>	Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung</a>

<b>Teilleistungsart</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Notenskala</b>	<b>Version</b>
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form mehrerer Teilleistungen, die in der Regel eine Präsentation der (Gruppen-)Projektarbeit, eine schriftliche Ausarbeitung der (Gruppen-)Projektarbeit sowie eine individuelle Hausarbeit, ggf. mit Anhängen umfassen (Prüfungsleistungen anderer Art gemäß Satzung § 5 Absatz 3 Nr. 3 bzw. § 7 Absatz 7).

Die Präsentation wird in der Regel für Praxispartner geöffnet, die schriftliche Ausarbeitung wird ebenfalls an Praxispartner weitergegeben.

**Voraussetzungen**

Die aktive Teilnahme in allen drei Pflichtbestandteilen.

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus ‚Grundlagenmodul‘ und ‚Wahlmodul‘ sind hilfreich.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Projektseminar festgelegt.

## T

## 8.126 Teilleistung: Vertiefungsmodul - Technik & Verantwortung - Selbstverbuchung BAK [T-ZAK-112654]

<b>Verantwortung:</b>	Dr. Christine Mielke Christine Myglas
<b>Einrichtung:</b>	Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">M-ZAK-106235 - Begleitstudium - Angewandte Kulturwissenschaft</a>

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

In zwei Seminaren wird jeweils ein Referat (Prüfungsleistung anderer Art) gehalten.

In einem dritten Seminar ist entweder a) ein Referat zu halten (vorausgehende Studienleistung), das unbenotet bleibt, und darauf basierend eine Hausarbeit anzufertigen oder b) eine schriftliche Prüfung abzulegen.

Die 3 Seminare können entweder aus 3 verschiedenen der 5 Themen-Bausteine gewählt werden oder können – in Ausnahmefällen und nach Absprache mit den Modulverantwortlichen – im Sinne einer Spezialisierung aus einem Baustein gewählt werden.

Zusätzlich wird im Modul Vertiefung eine mündliche Prüfung abgelegt, die sich inhaltlich auf zwei der drei belegten Seminare bezieht.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

### Anmerkungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls werden benötigt.

T

## 8.127 Teilleistung: Wahlmodul - Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung - Selbstverbuchung BeNe [T-ZAK-112347]

**Einrichtung:** Universität gesamt  
Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 7 Abs. 7 in Form eines Referats in der gewählten Lehrveranstaltung.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls sind hilfreich.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

T

## 8.128 Teilleistung: Wahlmodul - Nachhaltigkeit in Kultur, Wirtschaft und Gesellschaft - Selbstverbuchung BeNe [T-ZAK-112350]

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 7 Abs. 7 in Form eines Referats in der gewählten Lehrveranstaltung.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls sind hilfreich.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

T

## 8.129 Teilleistung: Wahlmodul - Nachhaltigkeitsbewertung von Technik - Selbstverbuchung BeNe [T-ZAK-112348]

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 7 Abs. 7 in Form eines Referats in der gewählten Lehrveranstaltung.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls sind hilfreich.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

T

## 8.130 Teilleistung: Wahlmodul - Subjekt, Leib, Individuum: die andere Seite der Nachhaltigkeit - Selbstverbuchung BeNe [T-ZAK-112349]

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

**Bestandteil von:** [M-ZAK-106099 - Begleitstudium - Nachhaltige Entwicklung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 7 Abs. 7 in Form eines Referats in der gewählten Lehrveranstaltung.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilleistung 'Mündliche Prüfung' ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 und 3 und der erforderlichen Wahlpflichtteilleistungen in Modul 2.

### Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale
- ZAK Begleitstudium

### Empfehlungen

Die Inhalte des Grundlagenmoduls sind hilfreich.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Vertiefungsbaustein festgelegt.

**T****8.131 Teilleistung: Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100490]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden  
M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 22/23	7111	Seminar Wissenschaftstheorie und Ethik in der Biologie (zu Modul BA-SQ02/ANG-06)	2 SWS	Seminar (S)	Nick

**Voraussetzungen**

keine

T

## 8.132 Teilleistung: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie [T-CHEMBIO-110761]

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105294 - Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2023	7174	<a href="#">Forschungsmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (MFOR-4205)</a>	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schmidt-Heydt, Fischer

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

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form einer mündlichen Teiprüfung, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 90 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.

### Voraussetzungen

keine

**T****8.133 Teilleistung: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie  
(Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-110792]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
PD Dr. Markus Schmidt-Heydt

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

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-105304 - Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung praktisch	7	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine