

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

SPO 2014

Wintersemester 2025/26

Stand 29.10.2025

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIE UND BIOWISSENSCHAFTEN



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Der Studiengang Master Biologie stellt sich vor .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Ablauf des Masterstudiums .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Qualifikationsziele Master Biologie .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Aufbau des Studiengangs .....</b>	<b>12</b>
4.1. Masterarbeit .....	12
4.2. Botanik .....	13
4.3. Zoologie .....	14
4.4. Mikrobiologie .....	15
4.5. Genetik .....	15
4.6. Molekularbiologie .....	19
4.7. Zellbiologie .....	22
4.8. Entwicklungsbiologie .....	23
4.9. Biotechnologie .....	24
4.10. Biophysik .....	25
4.11. Biochemie .....	25
4.12. Technische Biologie .....	25
4.13. Toxikologie .....	26
4.14. Life Science Engineering .....	27
4.15. Taxonomie und Geoökologie .....	29
4.16. Integrative Biologie .....	29
4.17. Zusatzleistungen .....	29
<b>5. Studienplan Master Biologie .....</b>	<b>29</b>
<b>6. Beispielwahl zur Orientierung .....</b>	<b>30</b>
<b>7. Wichtige Informationen zur Teilnahme in Erfolgskontrollen .....</b>	<b>31</b>
<b>8. Module .....</b>	<b>33</b>
8.1. Allgemeine und Lebensmitteltoxikologie für Biologie-Studierende [M8202] - M-CHEMBIO-105674 .....	33
8.2. Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - M-FORUM-106753 .....	34
8.3. Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie [M8201] - M-CHEMBIO-105673 .....	38
8.4. Forschungsmodul: From Samples to Sequences [M4212] - M-CHEMBIO-105666 .....	39
8.5. Forschungsmodul: Bioinformatik [M4211] - M-CHEMBIO-106206 .....	41
8.6. Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik [M3206] - M-CHEMBIO-100267 .....	42
8.7. Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development [M7202] - M-CHEMBIO-105842 .....	43
8.8. Forschungsmodul: Ecology of City Trees under Global Change [MFOR1220] - M-CHEMBIO-106908 .....	45
8.9. Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum) [MFOR9200] - M-CHEMBIO-107589 .....	47
8.10. Forschungsmodul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen [MFOR1221] - M-CHEMBIO-106909 .....	49
8.11. Forschungsmodul: Epigenetik [M7201] - M-CHEMBIO-105669 .....	50
8.12. Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse [MFOR5221] - M-CHEMBIO-107587 .....	52
8.13. Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten [M4201] - M-CHEMBIO-100224 .....	54
8.14. Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie [M7201] - M-CHEMBIO-100269 .....	56
8.15. Forschungsmodul: Lebensraum Alpen [MFOR1211] - M-CHEMBIO-107564 .....	57
8.16. Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland [MFOR7204] - M-CHEMBIO-107565 .....	59
8.17. Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio [MFOR5209] - M-CHEMBIO-107584 .....	61
8.18. Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie [M6202] - M-CHEMBIO-100251 .....	63
8.19. Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik [M3208] - M-CHEMBIO-103095 .....	65
8.20. Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten [M4206] - M-CHEMBIO-100225 .....	67
8.21. Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken [M5206] - M-CHEMBIO-100248 .....	69
8.22. Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [M2207] - M-CHEMBIO-100200 .....	71
8.23. Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions [M2208] - M-CHEMBIO-100201 .....	73
8.24. Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle [M5208] - M-CHEMBIO-103530 .....	75
8.25. Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie [M6201] - M-CHEMBIO-100226 .....	77
8.26. Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie [M5207] - M-CHEMBIO-100249 .....	79
8.27. Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen [M6205] - M-CHEMBIO-103501 .....	82
8.28. Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics [M3209] - M-CHEMBIO-103298 .....	84
8.29. Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen [M1205] - M-CHEMBIO-100195 .....	86
8.30. Forschungsmodul: Plant Cell Biology [M1201] - M-CHEMBIO-100191 .....	87
8.31. Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts [M1202] - M-CHEMBIO-100192 .....	89
8.32. Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [M2201] - M-CHEMBIO-100198 .....	92
8.33. Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik [M7202] - M-CHEMBIO-100270 .....	94

8.34. Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung [MFOR1204] - M-CHEMBIO-106694 .....	95
8.35. Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land [M1203] - M-CHEMBIO-106787 .....	96
8.36. Forschungsmodul: Saatgut [M1204] - M-CHEMBIO-100194 .....	98
8.37. Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I [M3204] - M-CHEMBIO-100222 .....	100
8.38. Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II [M3205] - M-CHEMBIO-100223 .....	102
8.39. Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [M3207] - M-CHEMBIO-101596 .....	104
8.40. Forschungsmodul: Transkriptomanalyse [MFOR5220] - M-CHEMBIO-106907 .....	105
8.41. Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg [MFOR1210] - M-CHEMBIO-107557 .....	106
8.42. Forschungsmodul: Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten [MFOR8203] - M-CHEMBIO-107269 .....	109
8.43. Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie [M4205] - M-CHEMBIO-105294 .....	110
8.44. Integriert denken - Wissenschaftliche Projektplanung - M-CHEMBIO-107583 .....	113
8.45. Intensivierung von Bioprozessen - M-CIWVT-106416 .....	116
8.46. Interdisziplinär denken - M-CHEMBIO-100277 .....	118
8.47. Konzepte bilden - M-CHEMBIO-100275 .....	119
8.48. Modul Masterarbeit - M-CHEMBIO-100178 .....	121
8.49. Ökologie - M-BGU-105575 .....	122
8.50. Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen [M6305] - M-CHEMBIO-105600 .....	124
8.51. Projektmodul: Advanced Light Microscopy [M5306] - M-CHEMBIO-100257 .....	126
8.52. Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie [MPRO3302] - M-CHEMBIO-107086 .....	128
8.53. Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology [MPRO-4311] - M-CHEMBIO-104785 .....	129
8.54. Projektmodul: Bioinformatik [M1310] - M-CHEMBIO-100211 .....	130
8.55. Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik [M3306] - M-CHEMBIO-100268 .....	131
8.56. Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften [MPRO8310] - M-CHEMBIO-106861 .....	132
8.57. Projektmodul: Blütenökologie [M1307] - M-CHEMBIO-106596 .....	133
8.58. Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development [M7302] - M-CHEMBIO-106307 .....	134
8.59. Projektmodul: Epigenetik [M7301] - M-CHEMBIO-105678 .....	135
8.60. Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten [M4301] - M-CHEMBIO-100232 .....	136
8.61. Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken [MPRO8311] - M-CHEMBIO-106862 .....	137
8.62. Projektmodul: Intensivierung von Bioprozessen - M-CIWVT-107275 .....	138
8.63. Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbioologie [M6302] - M-CHEMBIO-100265 .....	139
8.64. Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik [M3308] - M-CHEMBIO-103096 .....	141
8.65. Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten [M4306] - M-CHEMBIO-100233 .....	142
8.66. Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [M2307] - M-CHEMBIO-100218 .....	144
8.67. Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes [M3311] - M-CHEMBIO-100231 .....	146
8.68. Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions [M2307] - M-CHEMBIO-100219 .....	147
8.69. Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen [MPRO3320] - M-CHEMBIO-106863 .....	149
8.70. Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle [M5308] - M-CHEMBIO-103942 .....	150
8.71. Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie [M5307] - M-CHEMBIO-100258 .....	152
8.72. Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme [MPRO3301] - M-CHEMBIO-107084 ...	155
8.73. Projektmodul: Molekulare Zellbiologie [M6301] - M-CHEMBIO-100234 .....	156
8.74. Projektmodul: Phenomics and Chemomics [M5314] - M-CHEMBIO-106841 .....	158
8.75. Projektmodul: Plant Cell Biology [M1301] - M-CHEMBIO-100202 .....	159
8.76. Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts [M1302] - M-CHEMBIO-100203 .....	161
8.77. Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [M2301] - M-CHEMBIO-100228 .....	163
8.78. Projektmodul: Plant Molecular Biology [M2300] - M-CHEMBIO-100214 .....	164
8.79. Projektmodul: Productive Biofilms [M4310] - M-CHEMBIO-105603 .....	165
8.80. Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie [M9304] - M-CIWVT-100307 .....	166
8.81. Projektmodul: Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum [MPRO8302] - M-CHEMBIO-107582 ...	167
8.82. Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems [M3309] - M-CHEMBIO-100229 .....	168
8.83. Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden [M7301] - M-CHEMBIO-100271 .....	170
8.84. Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie [MPRO5320] - M-CHEMBIO-106854 .....	171
8.85. Projektmodul: Systems Biology & Biophysics [M5308] - M-CHEMBIO-105305 .....	172
8.86. Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur [M3307] - M-CHEMBIO-101597 .....	173
8.87. Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie [M4305] - M-CHEMBIO-105304 .....	174
<b>9. Teilleistungen .....</b>	<b>176</b>
9.1. Advanced Light Microscopy (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100483 .....	176
9.2. Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - T-FORUM-113587 .....	177
9.3. Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie (Projektmodul) - T-CHEMBIO-114127 .....	178

9.4. Bakterielle Genomik & Computational Biology (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-109787 .....	179
9.5. Biochemie - Genetik, proteinchemische Methoden (Forschungspraktikum) - T-CHEMBIO-100516 .....	180
9.6. Biochemie - Peptide, Struktur, Funktion (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100519 .....	181
9.7. Biochemie - Proteinreinigung, Kinetik (Forschungspraktikum) - T-CHEMBIO-100518 .....	182
9.8. Biochemie II - Genetik (Vorlesung) - T-CHEMBIO-100515 .....	183
9.9. Biochemie II - Proteinreinigung (Vorlesung) - T-CHEMBIO-100517 .....	184
9.10. Biochemisches Seminar 1 - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100499 .....	185
9.11. Biochemisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100508 .....	186
9.12. Bioinformatik - T-CHEMBIO-112608 .....	187
9.13. Bioinformatik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100418 .....	188
9.14. Biomolekulare Mikroanalytik - T-CHEMBIO-108707 .....	189
9.15. Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100512 .....	190
9.16. Biophotonik in den Lebenswissenschaften (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-113751 .....	191
9.17. Blütenökologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-113285 .....	192
9.18. Botanisches Seminar 1 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100503 .....	193
9.19. Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100489 .....	194
9.20. Botanisches Seminar 3 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100504 .....	195
9.21. Botanisches Seminar 4 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100510 .....	196
9.22. Chromatin Structures in Cell Division and Development - T-CHEMBIO-111754 .....	197
9.23. Chromatin Structures in Cell Division and Development (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-112786 .....	198
9.24. Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100498 .....	199
9.25. Current topics in Neurogenomics: Dissecting the Central Dogma of Biology within the Neuron - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-114858 .....	200
9.26. Current topics in Neurogenomics: Dissecting the Central Dogma of Biology within the Neuron - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-114859 .....	201
9.27. Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-114330 .....	202
9.28. Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation- Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-114849 .....	203
9.29. Ecology of City Trees under Global Change - T-CHEMBIO-113844 .....	204
9.30. Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum) - T-CHEMBIO-114864 .....	205
9.31. Einführung in R - T-BGU-107481 .....	206
9.32. Entwicklungsbiologie der Pflanzen - T-CHEMBIO-113846 .....	207
9.33. Epigenetik - T-CHEMBIO-111322 .....	208
9.34. Epigenetik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-111333 .....	209
9.35. ExperiMentoring - das Mentoring-Programm - T-CHEMBIO-111744 .....	210
9.36. Fortgeschrittene Transkriptomanalyse - T-CHEMBIO-114861 .....	211
9.37. From Samples to Sequences - T-CHEMBIO-111319 .....	212
9.38. Genetik niederer Eukaryoten - T-CHEMBIO-108661 .....	213
9.39. Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100435 .....	214
9.40. Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113579 .....	215
9.41. Innovative Mikroskopie-Techniken (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-113752 .....	216
9.42. Intensivierung von Bioprozessen - Klausur - T-CIWVT-112998 .....	217
9.43. Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum - T-CIWVT-112999 .....	218
9.44. Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie - T-CHEMBIO-100551 .....	219
9.45. Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie - T-CHEMBIO-100552 .....	220
9.46. Lebensmitteltoxikologie - T-CHEMBIO-104464 .....	221
9.47. Lebensraum Alpen - T-CHEMBIO-114831 .....	223
9.48. Masterarbeit - T-CHEMBIO-100150 .....	224
9.49. Meeresbiologie auf Helgoland (Forschungspraktikum) - T-CHEMBIO-114860 .....	225
9.50. Meeresbiologie auf Isola del Giglio (Forschungspraktikum) - T-CHEMBIO-114852 .....	226
9.51. Methoden der Entwicklungsbiologie - T-CHEMBIO-108975 .....	227
9.52. Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100494 .....	228
9.53. Methoden der Entwicklungsgenetik - T-CHEMBIO-108671 .....	229
9.54. Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-106140 .....	230
9.55. Mikrobiologie der Eukaryoten - T-CHEMBIO-108663 .....	231
9.56. Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100443 .....	232
9.57. Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100495 .....	233
9.58. Mikrobiologisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100506 .....	234
9.59. Mikroskopische Techniken - T-CHEMBIO-108676 .....	235
9.60. Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza - T-CHEMBIO-108653 .....	236

9.61. Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100437 .....	237
9.62. Molecular Methods in Higher Eukaryotes (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100441 .....	238
9.63. Molecular Plant-Microbe Interactions - T-CHEMBIO-108654 .....	239
9.64. Molecular Plant-Microbe Interactions (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100438 .....	240
9.65. Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-113753 .....	241
9.66. Molekulare Biologie der Zelle - T-CHEMBIO-107046 .....	242
9.67. Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-108075 .....	243
9.68. Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100484 .....	244
9.69. Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme (Projektmodul) - T-CHEMBIO-114126 .....	245
9.70. Molekulare Zellbiologie - T-CHEMBIO-108664 .....	246
9.71. Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100444 .....	247
9.72. Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100442 .....	248
9.73. Neuroentwicklungsbiologie - T-CHEMBIO-108677 .....	249
9.74. Numerische Ökologie und Makroökologie - T-BGU-112640 .....	250
9.75. Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen - T-CHEMBIO-106980 .....	251
9.76. Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-111223 .....	252
9.77. Phenomics and Chemomics - T-CHEMBIO-108673 .....	253
9.78. Phenomics and Chemomics (Practical Project) - T-CHEMBIO-113722 .....	254
9.79. Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen - T-CHEMBIO-108618 .....	255
9.80. Plant Cell Biology - T-CHEMBIO-108615 .....	256
9.81. Plant Evolution - T-CHEMBIO-108616 .....	257
9.82. Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering - T-CHEMBIO-108629 .....	258
9.83. Plant Molecular Biology (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100420 .....	259
9.84. Platzhalter Ersatzleistungen - T-CHEMBIO-105810 .....	260
9.85. Productive Biofilms (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-111231 .....	261
9.86. Projektpraktikum Intensivierung von Bioprozessen - T-CIWVT-114319 .....	262
9.87. Projektpraktikum Technische Biologie (Projektpraktikum) - T-CIWVT-100560 .....	263
9.88. Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung - T-CHEMBIO-113461 .....	264
9.89. Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100410 .....	265
9.90. Research Projects in Plant Evolution (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100411 .....	266
9.91. Resilience - Plants Conquer Land - T-CHEMBIO-113638 .....	267
9.92. Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113578 .....	268
9.93. Saatgut - T-CHEMBIO-108710 .....	269
9.94. Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-114851 .....	270
9.95. Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 2 (unbenotet) - T-CHEMBIO-111731 .....	271
9.96. Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 1 (unbenotet) - T-CHEMBIO-113901 .....	272
9.97. Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 3 (unbenotet) - T-CHEMBIO-113902 .....	273
9.98. Seminar Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100501 .....	274
9.99. Seminar Epigenetics and Genomics - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-113222 .....	275
9.100. Seminar Epigenetics and Genomics - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-113223 .....	276
9.101. Seminar Lebensmittelchemie - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-106145 .....	277
9.102. Seminar Lebensmittelchemie - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-106144 .....	278
9.103. Seminar Molekulargenetik - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-100514 .....	279
9.104. Seminar Replikation, Rekombination & Reparatur - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100500 .....	280
9.105. Seminar zu aktuellen Themen - T-CHEMBIO-100554 .....	281
9.106. Signal Transduction in Eukaryotic Systems (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-100439 .....	282
9.107. Signaling in Cancer - Techniken von Recherche und Informationsmanagement - T-CHEMBIO-103071 .....	283
9.108. Signaltransduktion und Genregulation I - T-CHEMBIO-108659 .....	284
9.109. Signaltransduktion und Genregulation II - T-CHEMBIO-108660 .....	285
9.110. Systemische zelluläre Neurobiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-113738 .....	286
9.111. Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-110791 .....	287
9.112. Tissue Engineering und 3D Zellkultur - T-CHEMBIO-108667 .....	288
9.113. Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-103059 .....	289
9.114. Toxikologie (Laborpraktikum) - T-CHEMBIO-111326 .....	290
9.115. Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie - T-CHEMBIO-111325 .....	291
9.116. Transkriptomanalyse - T-CHEMBIO-113843 .....	292
9.117. Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg - T-CHEMBIO-114812 .....	293
9.118. Vegetationsaufnahme und Vegetationskartierung - T-BGU-112637 .....	294
9.119. Vegetationskunde - T-BGU-109123 .....	295
9.120. Vegetationsökologie - T-BGU-102982 .....	296
9.121. Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten - T-CHEMBIO-114315 .....	297

9.122. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113580	298
9.123. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113581	299
9.124. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung - T-FORUM-113582	300
9.125. Wissenschaftliche Projektplanung - T-CHEMBIO-114856 .....	301
9.126. Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken - T-CHEMBIO-100490 .....	302
9.127. Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie - T-CHEMBIO-110761 .....	303
9.128. Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (Projektpraktikum) - T-CHEMBIO-110792 .....	304
<b>10. Qualification Goals.....</b>	<b>305</b>
<b>11. The Master's Program in Biology at KIT .....</b>	<b>306</b>
<b>12. Structure of the Master's Program in Biology.....</b>	<b>308</b>
<b>13. Example Selection for Guidance .....</b>	<b>310</b>
<b>14. Important Information on Participating in Assessments .....</b>	<b>311</b>
<b>15. Curriculum .....</b>	<b>313</b>

## **Der Studiengang Master 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 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 Stadt Karlsruhe**

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

- Karlsruhe ist mit 1 800 Sonnen-stunden 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 Biologie am KIT bietet Ihnen die Möglichkeit an vorderster Front internationaler Forschung teilzuhaben. Hier können Sie beispielsweise Praktika in den Bereichen in Entwicklungsbiologie, Signaltransduktion und Genomeditierung absolvieren. Durch die Vernetzung mit dem Großforschungsbereich am Campus Nord, werden Ihnen zusätzliche Perspektiven hinsichtlich Krebsforschung und interdisziplinären Arbeiten eröffnet.

### **Der Master-Studiengang Biologie am KIT hat folgende Ziele:**

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

Der Masterstudiengang 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)
- Interdisziplinäre Ausrichtung (Chemische Biologie, Technische Biologie, Geoökologie, Toxikologie, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaften)

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 und Helgoland
- M-CHEMBIO-100251 Methoden der Entwicklungsbiologie
- M-CHEMBIO-103095 Methoden der Entwicklungsgenetik
- M-CHEMBIO-103501 Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen

#### **Projektmodule:**

- M-CHEMBIO-100258 Molekulare Neuroentwicklungsbiologie
- M-CHEMBIO-100234 Molekulare Zellbiologie
- M-CHEMBIO-100265 Methoden der Entwicklungsbiologie
- M-CHEMBIO-105600 Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen
- M-CHEMBIO-103942 Molekulare Biologie der Zelle

## 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 Wintersemesters und Sommersemesters und vor der Vorlesungszeit im WS.

Zu Beginn wählen Sie 3 gleichwertige Fächer. Unter anderem 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 Taxonomie und Geoökologie. Informationen dazu finden Sie auf den Internetseiten zu den [Wahlbereichen](#).

Innerhalb der gewählten Fachgebiete belegen Sie in der Regel zwei **Forschungsmodule (F2)**. Dabei handelt es sich um jeweils vierwöchige Blockpraktika, die durch eine begleitende Vorlesung ergänzt werden. Am Ende jedes Forschungsmoduls findet eine benotete Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art) statt.

Eine besondere, interdisziplinäre Form der Forschungsmodule stellen die **großen Exkursionen** dar – zum Beispiel nach Giglio, Helgoland oder in die Alpen –, die im Sommersemester stattfinden. Die zugehörige Vorlesung wird jeweils im vorangehenden Wintersemester angeboten. 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 FORUM ersetzen.

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

Des Weiteren absolvieren Sie, vorbereitend zu der Masterarbeit, das Modul [Integriert Denken – Wissenschaftliche Projektplanung](#).

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 Biologielehrre](#) 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 Wintersemester und März für das Sommersemester) stattfindet. Daher ist es wichtig, dass Sie zwei Monate vor Beginn des Semesters regelmäßig Ihre Mails lesen, damit Sie über die Modulwahl informiert sind.

### **Qualifikationsziele Master 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 Systemen und Komplexitätsebenen“ fortgeführt und vertieft. Dies geschieht im Rahmen der Schlüsselqualifikations-Module (die als interdisziplinäre Seminare konzipiert sind) und des Moduls Integriert denken – Wissenschaftliche Projektplanung. 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

## 4 Aufbau des Studiengangs

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

### 4.1 Masterarbeit

**Leistungspunkte**  
30

<b>Pflichtbestandteile</b>	
M-CHEMIO-100178	Modul Masterarbeit

**4.2 Botanik**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100194	Forschungsmodul: Saatgut	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106694	Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-106787	Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106908	Forschungsmodul: Ecology of City Trees under Global Change	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106909	Forschungsmodul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-106596	Projektmodul: Blütenökologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100214	Projektmodul: Plant Molecular Biology	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE	Unregelm.	7 LP

**4.3 Zoologie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100251	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-106907	Forschungsmodul: Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107269	Forschungsmodul: Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-107587	Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100265	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106854	Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106861	Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107582	Projektmodul: Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum	DE/EN	WS+SS	7 LP

**4.4 Mikrobiologie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100195	Forschungsmodul: Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106787	Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CIWVT-100307	Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-106863	Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107084	Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107086	Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie	DE/EN	WS+SS	7 LP

**4.5 Genetik**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100194	Forschungsmodul: Saatgut	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106694	Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100229	Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100231	Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100232	Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106841	Projektmodul: Phenomics and Chemomics	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106863	Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107084	Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107086	Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie	DE/EN	WS+SS	7 LP

M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP
------------------	--	----	-----------	------

**4.6 Molekularbiologie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106694	Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-106907	Forschungsmodul: Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106787	Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100194	Forschungsmodul: Saatgut	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-107587	Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100214	Projektmodul: Plant Molecular Biology	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100229	Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100231	Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100232	Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	DE	WS+SS	7 LP

M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	DE	WS+SS	7 LP
M-CIWVT-100307	Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106854	Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106841	Projektmodul: Phenomics and Chemomics	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106862	Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106863	Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107084	Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107086	Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP

**4.7 Zellbiologie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-106787	Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106907	Forschungsmodul: Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107587	Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105304	Projektmodul: Zelluläre und medizinische Mikrobiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-106854	Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106861	Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106862	Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107084	Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107086	Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie	DE/EN	WS+SS	7 LP

## 4.8 Entwicklungsbiologie

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100251	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-106907	Forschungsmodul: Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106909	Forschungsmodul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107587	Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100265	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106854	Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106861	Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP

**4.9 Biotechnologie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-106907	Forschungsmodul: Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-106694	Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-107587	Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105603	Projektmodul: Productive Biofilms	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106854	Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106841	Projektmodul: Phenomics and Chemomics	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106862	Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107086	Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CIWVT-100307	Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie	DE	Unregelm.	7 LP

**4.10 Biophysik**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100226	Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP

  

<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100234	Projektmodul: Molekulare Zellbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-106862	Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken	DE/EN	WS+SS	7 LP

**4.11 Biochemie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100269	Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100270	Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP

  

<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100271	Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-106854	Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106841	Projektmodul: Phenomics and Chemomics	DE	WS+SS	7 LP

**4.12 Technische Biologie**

**Leistungspunkte**  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CIWVT-106416	Intensivierung von Bioprozessen	DE	SS	9 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP

  

<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CIWVT-107275	Projektmodul: Intensivierung von Bioprozessen	DE	SS	14 LP

**4.13 Toxikologie****Leistungspunkte**  
23

<b>Pflichtbestandteile</b>				
M-CHEMBIO-105673	Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie	DE	SS	17 LP
M-CHEMBIO-105674	Allgemeine und Lebensmitteltoxikologie für Biologie-Studierende	DE	SS	6 LP

## 4.14 Life Science Engineering

Leistungspunkte  
23

<b>Wahlpflichtmodule - Forschung (Wahl: 2 Bestandteile)</b>				
M-CHEMBIO-100191	Forschungsmodul: Plant Cell Biology	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100198	Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-100200	Forschungsmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100201	Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100267	Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-101596	Forschungsmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100269	Forschungsmodul: Genetik und Proteinchemie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100270	Forschungsmodul: Proteinisolierung und Kinetik	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100222	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation I	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100223	Forschungsmodul: Signaltransduktion und Genregulation II	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100224	Forschungsmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-103298	Forschungsmodul: Phenomics and Chemomics	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-103095	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100225	Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-105294	Forschungsmodul: Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-100249	Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-103530	Forschungsmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100248	Forschungsmodul: Mikroskopische Techniken	DE	SS	8 LP
M-CHEMBIO-105669	Forschungsmodul: Epigenetik	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-105666	Forschungsmodul: From Samples to Sequences	DE/EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-103501	Forschungsmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-105842	Forschungsmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-106787	Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107589	Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)	EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-100251	Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	DE/EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-106206	Forschungsmodul: Bioinformatik	DE/EN	WS	8 LP
<b>Wahlpflichtmodule - Projekt (Wahl: 1 Bestandteil)</b>				
M-CHEMBIO-100202	Projektmodul: Plant Cell Biology	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100214	Projektmodul: Plant Molecular Biology	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100218	Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100219	Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100228	Projektmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100211	Projektmodul: Bioinformatik	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100268	Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-101597	Projektmodul: Tissue Engineering und 3D Zellkultur	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100271	Projektmodul: Struktur und Funktion von Peptiden	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103096	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik	EN	WS	7 LP
M-CHEMBIO-100231	Projektmodul: Molecular Methods in Higher Eukaryotes	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100232	Projektmodul: Genetik niederer Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-104785	Projektmodul: Bakterielle Genomik & Computational Biology	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-100229	Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100233	Projektmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100257	Projektmodul: Advanced Light Microscopy	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100258	Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-103942	Projektmodul: Molekulare Biologie der Zelle	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105678	Projektmodul: Epigenetik	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-105305	Projektmodul: Systems Biology & Biophysics	DE	Unregelm.	7 LP

M-CHEMBIO-100265	Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-105600	Projektmodul: Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	DE/EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-106307	Projektmodul: Chromatin Structures in Cell Division and Development	EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106841	Projektmodul: Phenomics and Chemomics	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106861	Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106862	Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106863	Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen	DE	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107084	Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-107086	Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie	DE/EN	WS+SS	7 LP

#### 4.15 Taxonomie und Geoökologie

Leistungspunkte  
23

Ökologie und Taxonomie (Wahl: 23 LP)				
M-BGU-105575	Ökologie	DE	WS+SS	16 LP
M-CHEMBIO-100192	Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	WS+SS	8 LP
M-CHEMBIO-106596	Projektmodul: Blütenökologie	DE	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-100203	Projektmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts	EN	Unregelm.	7 LP
M-CHEMBIO-107269	Forschungsmodul: Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten	EN	SS	8 LP
M-CHEMBIO-107582	Projektmodul: Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum	DE/EN	WS+SS	7 LP
M-CHEMBIO-106908	Forschungsmodul: Ecology of City Trees under Global Change	DE/EN	WS	8 LP
M-CHEMBIO-107557	Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107564	Forschungsmodul: Lebensraum Alpen	DE/EN	Jährlich	8 LP
M-CHEMBIO-107584	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio	DE	s. Anm.	8 LP
M-CHEMBIO-107565	Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland	DE	s. Anm.	8 LP

#### 4.16 Integrative Biologie

Leistungspunkte  
21

Pflichtbestandteile				
M-CHEMBIO-100275	Konzepte bilden	DE/EN	WS+SS	6 LP
M-CHEMBIO-107583	Integriert denken - Wissenschaftliche Projektplanung	DE/EN	WS+SS	9 LP
M-CHEMBIO-100277	Interdisziplinär denken	DE/EN	WS+SS	6 LP

#### 4.17 Zusatzleistungen

Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)				
M-FORUM-106753	Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	DE	WS+SS	16 LP

## Studienplan Master Biologie (ab WS 25/26)

3 Bereiche, wählbar aus: Botanik, Genetik, Mikrobiologie, Zoologie, Entwicklungsbiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Biophysik, Biochemie, Biotechnologie, Technische Biologie, Toxikologie, Life Science Engineering, Taxonomie und Geoökologie

<b>1. Semester</b>							
Wahlpflicht	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
<b>Bereich/Fach 1</b>	Forschungsmodul 1A	Konzepte für Forschungsmodul 1A	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1A	P	7			
	Forschungsmodul 1B	Konzepte für Forschungsmodul 1B	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 1B	P	7			
	Projektmodul 1	Forschungsprojekt in Fach 1	P	7	7	SL	nein
<b>Integrative Biologie</b>	Konzepte bilden	Fortgeschrittenes Recherchieren	S	3	6	PA	ja
		Fortgeschrittenes Präsentieren	S	3		PA	ja
					29		
<b>2. Semester</b>							
Wahlpflicht	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
<b>Bereich/Fach 2</b>	Forschungsmodul 2A	Konzepte für Forschungsmodul 2A	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 2A	P	7			
	Forschungsmodul 2B	Konzepte für Forschungsmodul 2B	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 2B	P	7			
	Projektmodul 2	Forschungsprojekt in Fach 2	P	7	7	SL	nein
<b>Integrative Biologie</b>	Interdisziplinär denken	Interdisziplinäres Seminar A	S/M	3	6	SL mündl.	nein
		Interdisziplinäres Seminar B*	S/M	3		SL mündl.	nein
					29		
<b>3. Semester</b>							
Wahlpflicht	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
<b>Bereich/Fach 3</b>	Forschungsmodul 3A	Konzepte für Forschungsmodul 3A	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 3A	P	7			
	Forschungsmodul 3B	Konzepte für Forschungsmodul 3B	V	1	8	SP oder PA	ja
		Praxis in Forschungsmodul 3B	P	7			
	Projektmodul 3	Forschungsprojekt in Fach 3	P	7	7	SL	nein
<b>Integrative Biologie</b>	Integrativ denken - Wissenschaftliche Projektplanung	Wissenschaftliche Projektplanung	P	9	9	PA	ja
					32		
<b>4. Semester</b>							
Pflichtbestandteile	Modul Name	Lehrveranstaltung	Art	LP	LP	Prüfung	Note
	Masterarbeit		A	30	30	A	ja
					120		

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

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

Die zeitliche Abfolge der Module kann frei kombiniert werden und von der oben genannten Semesterzahlen abweichen

**Beispielhafte Wahl als Orientierung Master Biologie SPO14 (ab WS 2025/2026)****Die Reihenfolge der absolvierten Module spielt keine Rolle.**

3 Fächer, wählbar aus: Botanik, Genetik, Mikrobiologie, Zoologie, Entwicklungsbiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Biophysik, Biochemie, Biotechnologie, Technische Biologie, Toxikologie, Life Science Engineering, Taxonomie und Geoökologie.

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

Wahlpflicht	Modul Nr./Titel	Modul Name	Semester	Block/Zeit/Info	LP	Prüfung	Note
Mikrobiologie	M3206	Forschungsmodul Biomolekulare Mikroanalytik	2. SS	1. Block	8	PA	ja
	M4202	Forschungsmodul Zelluläre Mikrobiologie	2. SS	2. Block	8	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		PA	ja
						<b>Summe 29</b>	
Wahlpflicht	Modul Nr./Titel	Modul Name		Zeitbeispiel	LP	Prüfung	Note
Zoologie	M7201	Forschungsmodul Epigenetik	1. WS	2. Block	8	PA	ja
	M5207	Forschungsmodul Neuroentwicklungsbiologie	3. WS	1. Block	8	PA	ja
	M5307	Projektmodul Molekulare Neuroentwicklungsbiologie	3. WS	2. Block	7	SL	nein
Integrative Biologie	Wissenschaftlich e Projektplanung	Integriert denken	3. WS	Nachblock WS	9	PA	ja
						<b>Summe 32</b>	
Wahlpflicht	Modul Nr./Titel	Modul Name		Zeibeispiel	LP	Prüfung	Note
Botanik	M1211	Forschungsmodul Lebensraum Alpen	1. WS, 1. SS	3. Block	8	PA	ja
	M2208	Forschungsmodul Molecular Plant-Microbe Interaction	3. WS	3. Block	8	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>4. Semester</b>						<b>Gesamt 120</b>	
* alternativ frei wählbares Angebot am HOC/Sprachzentrum/FORUM							
V= Vorlesung; P= Praktikum; S=Seminar; M=Mentorat; SP=schriftliche Prüfung; SL= Studienleistung; PA= Prüfungsleistung anderer Art; A=Abschlussarbeit							

## **Wichtige Informationen zur Teilnahme an Erfolgskontrollen aller Art**

Die Erfolgskontrollen gliedern sich auf schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen, Prüfungsleistungen anderer Art und Studienleistungen. Um daran teilnehmen zu dürfen, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu den von den Prüfenden vorgegebenen Fristen anmelden. Wenn eine angemeldete Teilnahme unmöglich ist muss eine Abmeldung von der jeweiligen Erfolgskontrolle fristgerecht erfolgen. Dabei ist Folgendes ist zu beachten:

### **Schriftliche Prüfungen:**

Eine nicht bestandene Prüfung kann einmal wiederholt werden. Bei Nichtbestehen der Wiederholung erfolgt eine mündliche Nachprüfung. Abmeldungen ohne Angabe von Gründen sind bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben möglich. Die Abmeldung kann (1) über das Studierendenportal (CMS) bis 24:00 des Vortages oder (2) unmittelbar VOR der Prüfung direkt beim Prüfenden persönlich oder über die studentische E-Mail-Adresse ([xxx@student.kit.edu](mailto:xxx@student.kit.edu)). Werden 1) und/oder 2) nicht eingehalten kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden (z.B. bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen).

Der Rücktritt von einer festgesetzten mündlichen Nachprüfung muss dem Prüfungsausschuss SCHRIFTLICH angezeigt und glaubhaft gemacht werden.

### **Mündliche Prüfungen:**

Eine nicht bestandene mündliche Prüfung kann einmal wiederholt werden. Abmeldungen ohne Angabe von Gründen müssen spätestens drei Werkstage vorher online im Studierendenportal (CMS) getätigten werden. Wird die Frist von drei Tagen nicht eingehalten, muss der Grund dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

### **Prüfungsleistungen anderer Art:**

Eine Prüfungsleistung anderer Art darf nur einmal wiederholt werden einmal wiederholt werden. Prüfungsleistungen anderer Art können aus mehreren Komponenten bestehen. Die Gesamtnote für die Prüfung setzt sich aus den Leistungen der einzelnen Komponenten zusammen (siehe Module und Teilleistungen). Besteht eine Prüfungsleistung anderer Art aus mehreren Komponenten, ist die Prüfungsleistung bestanden, wenn die GESAMT-Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Dies bedeutet, dass die Prüfungsleistung insgesamt bestanden sein muss und nicht jedes einzelne Element. Abmeldungen ohne Angabe von Gründen müssen spätestens drei Werkstage vorher online im Studierendenportal (CMS) und gegenüber dem/der Prüfenden per E-Mail getätigten werden. Wird die Frist von drei Tagen nicht eingehalten, muss der Grund dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

### **Studienleistungen:**

Studienleistungen können mehrfach wiederholt werden. Abmeldungen ohne Angabe von Gründen müssen drei Werkstage im Voraus online im Studierendenportal und gegenüber dem/der Prüfenden per E-Mail erfolgen. Wird die Frist von drei Tagen nicht eingehalten, muss der Grund dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

**Für alle Erfolgskontrollen gilt es: wenn eine fristgerechte Abmeldung über das Studierendenportal oder eine Abmeldung direkt vor einer schriftlichen Prüfung beim Prüfenden NICHT möglich sein sollte, kann in begründeten Fällen die Abmeldung über die studentische E-Mail-Adresse ([xxxx@student.kit.edu](mailto:xxxx@student.kit.edu)) an den Prüfenden erfolgen. Wenn die Abmeldung direkt über den Prüfenden erfolgt, obliegt es den Prüfenden, die Studierenden im Studierendenportal (CAS) abzumelden.**

#### Zusammenfassung:

Erfolgskontrolle	Wiederholungen	Abmeldung
Schriftliche Prüfung	Eine schriftliche Wiederholung	-bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben bei dem Prüfenden -online im Studierendenportal bis 24:00 des Vortages
	mündliche Nachprüfung	keine Abmeldung im Studierendenportal möglich. Begründeter Rücktritt über schriftlichen Antrag
Mündliche Prüfung	Eine mündliche Wiederholung	spätestens 3 Werktagen vor dem Prüfungstermin im Studierendenportal und gegenüber dem/der Prüfenden per E-Mail
Prüfungsleistung anderer Art	Eine Wiederholung möglich (dem Erstversuch entsprechend)	spätestens 3 Werktagen vor dem Prüfungstermin im Studierendenportal und gegenüber dem/der Prüfenden per E-Mail
Studienleistung	Bis bestanden	spätestens 3 Werktagen vor der Erfolgskontrolle im Studierendenportal und gegenüber dem/der Prüfenden per E-Mail

## 8 Module

**M**

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

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

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

**Bestandteil von:** Toxikologie

**Leistungspunkte**  
6 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

#### Wahlinformationen

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-104464	<a href="#">Lebensmitteltoxikologie</a>

#### 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 Gefahrenstoffen
- sind in der Lage, grundlegende Wirkmechanismen sowie zugrunde liegende Prüfmethoden 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****8.2 Modul: Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [M-FORUM-106753]**

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** Zusatzleistungen

**Leistungspunkte**  
16 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
3 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Wahlinformationen**

Die im Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft erworbenen Leistungen werden von den Studierenden selbstständig im Studienablaufplan verbucht. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das FORUM (ehemals 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 FORUM unter <https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg.php>. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des FORUM 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 FORUM ([stg@forum.kit.edu](mailto:stg@forum.kit.edu)).

Im Vertiefungsbereich können Leistungen in den drei Gegenstandsbereichen "Über Wissen und Wissenschaft", "Wissenschaft in der Gesellschaft" und "Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten" abgelegt werden. Es wird empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Für die Selbstverbuchung im Vertiefungsbereich ist zunächst eine freie Teilleistung zu wählen. Die Titel der Platzhalter haben dabei *keine* Auswirkung darauf, welche Leistungen des Begleitstudiums dort zugeordnet werden können!

<b>Pflichtbestandteile</b>			
T-FORUM-113578	Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	2 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113579	Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	2 LP	Mielke, Myglas
<b>Vertiefungseinheit Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft (Wahl: mind. 12 LP)</b>			
T-FORUM-113580	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113581	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113582	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung	3 LP	Mielke, Myglas
<b>Pflichtbestandteile</b>			
T-FORUM-113587	Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	0 LP	Mielke, Myglas

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrollen sind im Rahmen der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie können bestehen aus:

- Protokollen
- Reflexionsberichten
- Referaten
- Präsentationen
- Ausarbeitung einer Projektarbeit
- einer individuellen Hausarbeit
- einer mündlichen Prüfung
- einer Klausur

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat, die vom FORUM 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 § 8 der Satzung geregelt und ist in der Regel kurz vor Semesterbeginn möglich.

Vorlesungsverzeichnis, Modulbeschreibung (Modulhandbuch), Satzung (Studienordnung) und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des FORUM unter <https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg> zu finden.

**Anmeldung und Prüfungsmodalitäten:****BITTE BEACHTEN SIE:**

Eine Anmeldung am FORUM, also zusätzlich über die Modulwahl im Studierendenportal, ermöglicht, dass Studierende aktuelle Informationen über Lehrveranstaltungen oder Studienmodalitäten erhalten. Außerdem sichert die Anmeldung am FORUM den Nachweis der erworbenen Leistungen. Da es momentan (Stand WS 24-25) noch nicht möglich ist, im Bachelorstudium erworbene Zusatzleistungen im Masterstudium elektronisch weiterzuführen, raten wir dringend dazu, die erbrachten Leistungen selbst durch Archivierung des Bachelor-Transcript of Records sowie durch die Anmeldung am FORUM digital zu sichern.

Für den Fall, dass kein Transcript of Records des Bachelorzeugnisses mehr vorliegt – können von uns nur die Leistungen angemeldeter Studierender zugeordnet und damit beim Ausstellen des Zeugnisses berücksichtigt werden.

**Qualifikationsziele**

Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft weisen ein fundiertes Grundlagenwissen über das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit, Wirtschaft und Politik auf und eignen sich praktische Fertigkeiten an, die sie auf den Umgang mit Medien, auf die Politikberatung oder das Forschungsmanagement vorbereiten sollen. Um Innovationen anzustoßen, gesellschaftliche Prozesse mitgestalten und in den Dialog mit Politik und Gesellschaft treten zu können, erhalten die Teilnehmenden Einblicke in disziplinäre sozial- und geisteswissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft und lernen, interdisziplinär zu denken. Ziel der Lehre im Begleitstudium ist es deshalb, dass Teilnehmende neben ihren fachspezifischen Kenntnissen auch erkenntnistheoretische, wirtschafts-, sozial-, kulturwissenschaftliche sowie psychologische Perspektiven auf wissenschaftliche Erkenntnis sowie ihre Verarbeitung in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit erwerben. Sie können die Folgen ihres Handelns an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als Studierende, Forschende und spätere Entscheidungstragende ebenso wie als Individuum und Teil der Gesellschaft auf Basis ihrer disziplinären Fachausbildung und der fachübergreifenden Lehre im Begleitstudium einschätzen und abwägen.

Teilnehmende können die im Begleitstudium gewählten vertiefenden Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbstständig und exemplarisch analysieren, bewerten und sich darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich äußern. Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren.

## Inhalt

Das Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft kann ab dem 1. Fachsemester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Das breite Angebot an Lehrveranstaltungen des FORUM ermöglicht es, das Studium in der Regel innerhalb von drei Semestern abzuschließen. Das Begleitstudium umfasst 16 oder mehr Leistungspunkte (LP). Es besteht aus **zwei Einheiten: Grundlageneinheit (4 LP) und Vertiefungseinheit (12 LP)**.

Die **Grundlageneinheit** umfasst die Pflichtveranstaltungen „Ringvorlesung Wissenschaft in der Gesellschaft“ und ein Grundlagenseminar mit insgesamt 4 LP.

Die **Vertiefungseinheit** umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 LP zu den geistes- und sozialwissenschaftlichen Gegenstandsbereichen „Über Wissen und Wissenschaft“, „Wissenschaft in der Gesellschaft“ sowie „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“. Die Zuordnungen von Lehrveranstaltungen zum Begleitstudium sind auf der Homepage <https://www.forum.kit.edu/wtg-aktuell> und im gedruckten Vorlesungsverzeichnis des FORUM zu finden.

### Gegenstandsbereich 1: Über Wissen und Wissenschaft

Hier geht es um die Innenperspektive von Wissenschaft: Studierende beschäftigen sich mit der Entstehung von Wissen, mit der Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Aussagen (z. B. Glaubenssätze, Pseudowissenschaftliche Aussagen, ideologische Aussagen), mit den Voraussetzungen, Zielen und Methoden der Wissensgenerierung. Dabei beleuchten Studierende zum Beispiel den Umgang Forschender mit den eigenen Vorurteilen im Erkenntnisprozess, analysieren die Struktur wissenschaftlicher Erklärungs- und Prognosemodelle in einzelnen Fachdisziplinen oder lernen die Mechanismen der wissenschaftlichen Qualitätssicherung kennen.

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen im Bereich „Wissen und Wissenschaft“ sind Studierende in der Lage, Ideal und Wirklichkeit der gegenwärtigen Wissenschaft sachkundig zu reflektieren, zum Beispiel anhand der Fragen: Wie robust ist wissenschaftliches Wissen? Was können Vorhersagemodelle leisten, was können sie nicht leisten? Wie gut funktioniert die Qualitätssicherung in der Wissenschaft und wie kann sie verbessert werden? Welche Arten von Fragen kann Wissenschaft beantworten, welche Fragen kann sie nicht beantworten?

### Gegenstandsbereich 2: Wissenschaft in der Gesellschaft

Hier geht es um Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – zum Beispiel um die Frage, wie wissenschaftliches Wissen in gesellschaftliche Willensbildungsprozesse und wie gesellschaftliche Ansprüche in die wissenschaftliche Forschung einfließen. Studierende lernen die spezifischen Funktionslogiken unterschiedlicher Gesellschaftsbereiche kennen und lernen auf dieser Grundlage abzuschätzen, wo es zu Ziel- und Handlungskonflikten in Transferprozessen kommt – zum Beispiel zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik oder der Wissenschaft und dem Journalismus. Typische Fragen in diesem Gegenstandsbereich sind: Wie und unter welchen Bedingungen entsteht aus einer wissenschaftlichen Entdeckung eine Innovation? Wie läuft wissenschaftliche Politikberatung ab? Wie beeinflussen Wirtschaft und Politik die Wissenschaft und wann ist das problematisch? Nach welchen Kriterien greifen Journalisten wissenschaftliche Erkenntnisse in der Medienberichterstattung auf? Woher kommt Wissenschaftsfeindlichkeit und wie kann gesellschaftliches Vertrauen in Wissenschaft gestärkt werden?

Nach dem Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in der Gesellschaft“ können Studierende die Handlungsziele und Handlungsrestriktionen von Akteuren in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen verstehen und einschätzen. Dies soll sie im Berufsleben in die Lage versetzen, die unterschiedlichen Perspektiven von Kommunikations- und Handlungspartnern in Transferprozessen einzunehmen und kompetent an verschiedenen gesellschaftlichen Schnittstellen zur Forschung zu agieren.

### Gegenstandsbereich 3: Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten

Die Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich geben Einblicke in aktuelle Debatten zu gesellschaftlichen Großthemen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung/Künstliche Intelligenz oder Geschlechtergerechtigkeit/soziale Gerechtigkeit/Bildungschancen. Öffentliche Debatten mit komplexen Herausforderungen verlaufen häufig polarisiert und begünstigen Vereinfachungen, Diffamierungen oder ideologisches Denken. Dies kann sachgerechte gesellschaftliche Lösungsfindungsprozesse erheblich erschweren und Menschen vom politischen Prozess sowie von der Wissenschaft entfremden. Auseinandersetzungen um eine nachhaltige Entwicklung sind hiervon in besonderer Weise betroffen, weil sie eine besondere Breite wissenschaftlichen und technologischen Wissens berühren – dies sowohl bei den Problemdiagnosen (z. B. Verlust der Biodiversität, Klimawandel, Ressourcenverbrauch) als auch bei der Entwicklung von Lösungsoptionen (z. B. Naturschutz, CCS, Kreislaufwirtschaft).

Durch den Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“ sollen Studierende im Umgang mit Sachdebatten anwendungsorientiert geschult werden – im Austausch von Argumenten, im Umgang mit eigenen Vorurteilen, im Umgang mit widersprüchlichen Informationen usw. Sie erfahren, dass Sachdebatte häufig tiefer und differenzierter geführt werden können als das in Teilen der Öffentlichkeit häufig der Fall ist. Dies soll sie befähigen, sich auch im Berufsleben möglichst unabhängig von eigenen Vorurteilen und offen für differenzierte und faktenreiche Argumente sich mit konkreten Sachfragen zu beschäftigen.

### Ergänzungsleistungen:

Es können auch weitere LP (Ergänzungsleistungen) im Umfang von höchstens 12 LP aus dem Begleitstudienangebot erworben werden (siehe Satzung Begleitstudium WTG § 7). § 4 und § 5 der Satzung bleiben davon unberührt. Diese Ergänzungsleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamtnote des Begleitstudiums ein. Auf Antrag der\*des Teilnehmenden werden die Ergänzungsleistungen in das Zeugnis des Begleitstudiums aufgenommen und als solche gekennzeichnet. Ergänzungsleistungen werden mit den nach § 9 vorgesehenen Noten gelistet.

## Zusammensetzung der Modulnote

Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen, die in der Vertiefungseinheit erbracht wurden.

## Anmerkungen

Klimawandel, Biodiversitätskrise und Antibiotikaresistenzen, Künstliche Intelligenz, Carbon Capture and Storage und Genschere – Wissenschaft und Technologie können zur Diagnose und Bewältigung zahlreicher gesellschaftlicher Probleme und globaler Herausforderungen beitragen. Inwieweit wissenschaftliche Ergebnisse in Politik und Gesellschaft Berücksichtigung finden, hängt von zahlreichen Faktoren ab, etwa vom Verständnis und Vertrauen der Menschen, von wahrgenommenen Chancen und Risiken von ethischen, sozialen oder juristischen Aspekten usw.

Damit Studierende sich als Entscheidungstragende von morgen mit ihren Sachkenntnissen konstruktiv an der Lösung gesellschaftlicher und globaler Herausforderungen beteiligen können, möchten wir sie befähigen, an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kompetent und reflektiert zu navigieren.

Dazu erwerben sie im Begleitstudium Grundwissen über die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft.

Sie lernen

- wie verlässliches wissenschaftliches Wissen entstehen kann,
- wie gesellschaftliche Erwartungen und Ansprüche wissenschaftliche Forschung beeinflussen

und

- wie wissenschaftliches Wissen gesellschaftlich aufgegriffen, diskutiert und verwertet wird.

Zu diesen Fragestellungen integriert das Begleitstudium grundlegende Erkenntnisse aus der Psychologie, der Philosophie, Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaft.

Nach dem Abschluss des Begleitstudium können die Studierenden die Inhalte ihres Fachstudiums in einen weiteren gesellschaftlichen Kontext einordnen. Dies bildet die Grundlage dafür, dass sie als Entscheidungsträger von morgen kompetent und reflektiert an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – wie der Politik, der Wirtschaft oder dem Journalismus – navigieren und sich versiert etwa in Innovationsprozesse, öffentliche Debatten oder die politische Entscheidungsfindung einbringen.

## Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Stundenanzahl von Grundlagen- und Vertiefungseinheit zusammen:

- Grundlageneinheit ca. 120 h
- Vertiefungseinheit ca. 360 h
- > Summe: ca. 480 h

In Form von Ergänzungsleistungen können bis zu ca. 360 h Arbeitsaufwand hinzukommen.

## Empfehlungen

Es wird empfohlen, das Begleitstudium in drei oder mehr Semestern zu absolvieren und mit der Ringvorlesung des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft im Sommersemester zu beginnen. Alternativ kann im Wintersemester mit dem Besuch des Grundlagenseminars begonnen werden und anschließend im Sommersemester die Ringvorlesung besucht werden. Parallel können bereits Veranstaltungen aus der Vertiefungseinheit absolviert werden.

Es wird zudem empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

## Lehr- und Lernformen

- Vorlesungen
- Seminare/Projektseminare
- Workshops

**M****8.3 Modul: Forschungs- und Projektmodul: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie (M8201) [M-CHEMBIO-105673]**

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

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

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

**Leistungspunkte**  
17 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Wahlinformationen**

Die Platzvergabe erfolgt durch die [Modulwahl](#) vor dem Sommersemester (2. Märzhälfte)

<b>Pflichtbestandteile</b>			
T-CHEMBIO-111325	Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie	7 LP	Köberle, Weiss
T-CHEMBIO-111326	Toxikologie (Laborpraktikum)	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 selbstständig 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****8.4 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

**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>

<b>Pflichtbestandteile</b>		
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 ganztäglich 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****8.5 Modul: Forschungsmodul: Bioinformatik (M4211) [M-CHEMBIO-106206]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster  
Dr. John Vollmers

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

**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>

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- 80 Punkte - schriftliche Prüfung
- 10 Punkte - praktische Arbeit und Protokoll
- 10 Punkte Abschlusspräsentation/Vortrag

**Qualifikationsziele**

Erfahrungen in der Prozessierung und Auswertung von Next Generation Sequencing (NGS) Daten im Rahmen von Genom- und Metagenomanalysen mit quelloffenen UNIX Kommandozeilen-tools.

**Inhalt**

Es werden mikrobielle Sequenzdaten, die am Institut für Biologische Grenzflächen 5 (IBG-5) gewonnen wurden, prozessiert, assembliert und analysiert. Ziel ist, Genome einzelner Mikroorganismen zu rekonstruieren um Einblicke in den Lebensstil dieser Organismen geben können. In diesem Rahmen wird auch die nötige Grunderfahrung im Arbeiten auf UNIX-Kommandozeilenebene vermittelt. Inhalte werden in einer Kombination von Vorlesungen, Seminar, und begleiteter Arbeit ("Hackathon") vermittelt.

**Anmerkungen**

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

**Arbeitsaufwand**

## Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 120 h; 6 SWS; 7 LP

## Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 90 h

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Praktikum, Vortrag

**M****8.6 Modul: Forschungsmodul: Biomolekulare Mikroanalytik (M3206) [M-CHEMBIO-100267]**

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

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

**Bestandteil von:** Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>						
T-CHEMBIO-108707	Biomolekulare Mikroanalytik			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****8.7 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jährlich	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 2
-------------------------	----------------------------	--------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-111754	Chromatin Structures in Cell Division and Development

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **Prüfungsleistung anderer Art**.

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über ca. 90 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80% der Punkte erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Zusätzlich muss eine Methode der Chromatinforschung als Kurzvortrag vorgestellt werden (Themen werden vergeben). Durch Protokoll und Kurzvortrag können 20% der Punkte erreicht werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden:

Grundlegendes Verständnis von Chromatinstrukturen und wie diese sich bei der Zellteilung ändern.

Sie erwerben die Grundlagen der Forschung mit der Fruchtfliege Drosophila melanogaster.

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 aufzuzeigen 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 selbstständig 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: 10.1101/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**

## **8.8 Modul: Forschungsmodul: Ecology of City Trees under Global Change (MFOR1220) [M-CHEMBIO-106908]**

**Verantwortung:** Dr. Somidh Saha

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Taxonomie und Geoökologie

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113844	<a href="#">Ecology of City Trees under Global Change</a>

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfung anderer Art

### Voraussetzungen

Motivation, biologische Prinzipien und Theorie mit Stadtökologie und Anwendungen zu verbinden; Motivation, im Freien und im Klassenzimmer zu sein, um die Theorie mit der Praxis zu verbinden.

### Qualifikationsziele

Die Schüler werden lernen:

- die Ökosystemleistungen (z. B. Verringerung von Hitzestress, Verbesserung der Luftqualität, Verringerung von Überschwemmungen, Bereitstellung von Lebensraum und menschlichem Wohlergehen), die von Bäumen in Städten oder Wäldern in oder neben Städten erbracht werden;
- wie verschiedene biotische und abiotische Faktoren die Bereitstellung von Ökosystemleistungen durch Stadtbäume beeinflussen;
- wie sich Umweltstress auf das Baumwachstum und die ökophysiologischen Funktionen von Stadtbäumen auswirkt;
- über das Potenzial von Großbäumen in Städten für die Bereitstellung von Lebensräumen für die biologische Vielfalt; über die Grundlagen des städtischen Baummanagements, der Baumpflege und der Baumbewirtschaftung.

### Inhalt

#### In den Vorlesungen behandelte Themen:

- Ökosystemleistungen von Stadtbäumen;
- Faktoren, die das Angebot und die Abwägung von Ökosystemleistungen beeinflussen;
- Stressökologie von Stadtbäumen mit Schwerpunkt auf Ökophysiologie, Bewertung der Baumgesundheit und Dendroökologie;
- Auswirkungen der Umweltverschmutzung auf die Funktion von Stadtbäumen;
- Auswirkungen von Stadtbäumen und biologischer Vielfalt auf das menschliche Wohlergehen;
- Management von Stadtbäumen, Einführung in die Baumzucht und Baumpflege.

#### Themen für das Praktikum:

- Die Studierenden werden im Praktikum, das sie absolvieren müssen, in das Thema baumbezogener Mikrohabitat eingeführt.
- Die Studierenden können eine Gruppe bilden und an ausgewählten Bäumen in Karlsruhe Daten zu Baumgröße, Baumart, Nachbarschaft und verschiedenen baumbezogenen Mikrohabitaten (z.B. Wirbeltiernester, Spechthöhlen, Dendrotelme, andere Baumhöhlen, Moose, Flechten, Lianen usw.) sammeln.
- Sie werden mit allen notwendigen Werkzeugen und Instrumenten ausgestattet, die für die Datenerfassung erforderlich sind. Anschließend stellen sie ihre Arbeit in einem Studentenseminar vor (Bewertung: Einzel- oder Gruppenpräsentation, 10 % der Punkte).

#### Einführung in neue Methoden während des Kurses:

- Messung der Bodenatmung und Photosynthese mit LiCOR-Systemen;
- Analyse von Schwermetallen in städtischen Böden mittels XRF-Spektroskopie;
- Einsatz der Schalltomographie zur Beurteilung innerer Stammschäden bei Bäumen;
- Durchführung von städtischen Bauminventuren bei Feldbegehungen.

#### Zusammensetzung der Modulnote

Schriftliche Prüfung (80 Punkte); Präsentation und das Praktikum mit dem Protokoll (20 Punkte)

**Anmerkungen**

Einige Datenerhebungen werden außerhalb des Veranstaltungsräumen stattfinden, z. B. an Bäumen in Straßennähe oder in Parks und Wäldern im Winter. Die Studierende werden gebeten, sich auf die Feldaktivitäten im Winter vorzubereiten.

**Arbeitsaufwand**

240

**Empfehlungen**

Den Studierenden wird empfohlen, keinen Theorie-, Praxis- oder Laborunterricht zu versäumen.

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesungen (3 Stunden pro Tag während 4 Wochen am Vormittag); Demonstration und Übungen im Freien/Labor (3 Stunden pro Tag während 4 Wochen am Nachmittag)

**Literatur**

- Schulze, E.D., Beck, E. and Müller-Hohenstein, K., 2005. Plant ecology. Springer Science & Business Media
- Ferrini, F., Van den Bosch, C.C.K. and Fini, A. eds., 2017. Routledge handbook of urban forestry (p. 524). Routledge, Abingdon: Routledge.
- Miller, R.W., Hauer, R.J. and Werner, L.P., 2015. Urban forestry: planning and managing urban greenspaces. Waveland press.
- Pearlmutter, D., Calfapietra, C., Samson, R., O'Brien, L., Krajter Ostoic, S., Sanesi, G. and Alonso de Amo, R., 2017. The urban forest. Cultivating green infrastructure for people and the environment (Vol. 7, pp. 1-351). Springer.
- Singh, H. ed., 2024. Urban Forests, Climate Change and Environmental Pollution: Physio-Biochemical and Molecular Perspectives to Enhance Urban Resilience. Springer Nature.
- Larrieu, L., Paillet, Y., Winter, S., Bütler, R., Kraus, D., Krumm, F., Lachat, T., Michel, A.K., Regnery, B. and Vandekerkhove, K., 2018. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. Ecological Indicators, 84, pp.194-207.
- Laux, M., Lv, H., Entling, M.H., Schirmel, J., Narang, A., Köhler, M. and Saha, S., 2022. Native pedunculate oaks support more biodiversity than non-native oaks, but non-native oaks are healthier than native oaks: A study on street and park trees of a city. Science of The Total Environment, 853, p.158603.
- Larcher, W., 2003. Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups. Springer Science & Business Media.
- Cueva, J., Yakouchenkova, I.A., Fröhlich, K., Dermann, A.F., Dermann, F., Köhler, M., Grossmann, J., Meier, W., Bauhus, J., Schröder, D. and Sardemann, G., 2022. Synergies and trade-offs in ecosystem services from urban and peri-urban forests and their implication to sustainable city design and planning. Sustainable Cities and Society, 82, p.103903.

**Grundlage für**

Dieses Modul kann für Studierende wertvoll sein, die sich für Stadtbäume und ihre Bedeutung für die menschliche Gesundheit, die Gesundheit des Ökosystems, die Widerstandsfähigkeit und die biologische Vielfalt interessieren. Es kann auch für Studierende von Nutzen sein, die eine Karriere in Organisationen anstreben, die sich mit Biodiversität und ökologischen Fragen befassen, die ihre Lehrfähigkeiten ausbauen wollen oder die ein fortgeschrittenes Studium der Ökologie anstreben.

**M**

## **8.9 Modul: Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum) (MFOR9200) [M-CHEMBIO-107589]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
Prof. Dr. Jörg Kämper  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biophysik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Technische Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>					
T-CHEMBIO-114864	Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)		8 LP	Erhardt, Kämper, Nick	

### **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 80 Minuten, zu Vorlesungen, Vorbesprechungen, ausgearbeiteten Präsentationen der Studierenden 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 können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

### **Qualifikationsziele**

#### **Geplante Lernziele:**

- Anwendung von Methoden zur in vivo- und in vitro-Rekombination von Nukleinsäuren (Advanced Cloning)
- Planung und Durchführung von Experimenten zur gezielten Modifizierung von Genomen in Pflanzen, Tieren, niederen Eukaryoten und Bakterien
- Konzeptionelles Verständnis und Anwendung von Analysemethoden bei gezielten Genomveränderungen
- Nutzung bioinformatischer Tools zur Klonierungsplanung und Überführung theoretischer Versuchspläne in experimentelle Umsetzungen
- Molekulare Phänotypisierung und funktionelle Genanalyse
- Anwendung molekularbiologischer Techniken zur Detektion und Expressionsanalyse von Genen und Proteinen
- Anwendung fortgeschrittener mikroskopischer Methoden zur Visualisierung von Proteinen oder zellulären Strukturen in lebenden Zellen und Geweben (Advanced Microscopy)

Da das Modul in erster Linie dazu dient, ausländische Studierende auf den molekularbiologisch ausgerichteten Masterstudiengang vorzubereiten, kann das Programm flexibel an den jeweiligen Kenntnisstand und Bedarf der Teilnehmenden angepasst werden.

### **Anmerkungen**

1. Block

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

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

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung/Seminare/Vorträge: 15 h
- Praktikum: 120 h

**Empfehlungen**

Dieses Forschungsmodul wird insbesondere Studierenden empfohlen, die ihren Bachelorabschluss an einer ausländischen oder an einer deutschen Universität mit abweichenden inhaltlichen Schwerpunkten absolviert haben. Auch für Studierende, die ihr Grundwissen in diesem Bereich gezielt auffrischen oder ergänzen möchten, kann das Modul sinnvoll sein. Da das Modul im Rahmen der Förderung internationaler Studierender entwickelt wurde, werden Studierende mit einem ausländischen Hochschulabschluss bevorzugt zugelassen.

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesungen, Präsentationen, Seminare, Praktikum

**M****8.10 Modul: Forschungsmodul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (MFOR1221)  
[M-CHEMBIO-106909]****Verantwortung:** Dr. Jathish Ponnu**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)**Leistungspunkte**  
8 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Englisch**Level**  
4**Version**  
1**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-113846	Entwicklungsbiologie der Pflanzen	8 LP	Ponnu
------------------	-----------------------------------	------	-------

**Erfolgskontrolle(n)**

Der Kurs umfasst Vorlesungen und praktische Laborerfahrung. Das Forschungsmodul wird individuell oder in Gruppen durchgeführt, je nach Anzahl der teilnehmenden Studenten. Die Gesamtpunktzahl für den gesamten Kurs beträgt 100, wobei 80 Punkte für eine 120-minütige schriftliche Prüfung auf der Grundlage der Vorlesungen vergeben werden. Die verbleibenden 20 Punkte können durch den praktischen Teil erzielt werden (10 Punkte für die Leistung im praktischen Modul und die Präsentation der Ergebnisse und 10 Punkte für den schriftlichen Bericht).

**Qualifikationsziele**

- Einführung in die Methoden und Konzepte der Entwicklungsbiologie der Pflanzen
- Praktische Erfahrung und Kompetenz in gängigen Labormethoden, einschließlich konfokaler Mikroskopie
- Verstehen der Grundlagen der Pflanzenentwicklung
- Faktoren, die die Entwicklung von Pflanzen beeinflussen
- Einführung in die Blattentwicklung
- Heterophylie als Entwicklungs- und Anpassungsmechanismus

**Inhalt**

- Von Zellen zu Organen: Konzepte der Organbildung
- Keimung und Entwicklung von Samen
- Pflanzenstammzellen und Entwicklung
- Regulierung der Architektur von Pflanzensprossen
- Entstehung der Blätter und Auxin als Motor der Blattentwicklung
- Molekulare Mechanismen der Blattentwicklung
- Evolution der Blattformen
- Heterophilie, eine extreme Form der phänotypischen Plastizität

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Gesamtnote für den gesamten Kurs beträgt 100 Punkte, wobei 80 Punkte für eine 120-minütige schriftliche Prüfung auf der Grundlage der Vorlesungen vergeben werden. Die verbleibenden 20 Punkte können im Rahmen des praktischen Teils erworben werden (10 Punkte für die Praxis und die Präsentation der Ergebnisse und 10 Punkte für den schriftlichen Bericht).

**Anmerkungen**

1. Block

**Arbeitsaufwand**

Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 120 h

**Empfehlungen**

Ein Grundverständnis der Pflanzenwissenschaften wäre von Vorteil.

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung und Übung

**Literatur**

Plant Physiology and Development: Lincoln Taiz

**M****8.11 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jährlich	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	--------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>				
T-CHEMBIO-111322	Epigenetik		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 selbstständig 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**

## 8.12 Modul: Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse (MFOR5221) [M-CHEMBIO-107587]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer

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

**Bestandteil von:**  
 Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-114861	Fortgeschrittene Transkriptomanalyse

### 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, 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 ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

MFOR5220: Forschungsmodul – Transkriptomanalyse

### Qualifikationsziele

Das Ziel der Veranstaltung ist diverse aktuelle Pipelines für Einzelzellsequenzierungen kennenzulernen und anzuwenden. Des Weiteren werden Strategien zum Versuchsdesign und der Konzeption wissenschaftlicher Projekte vermittelt. Darüber hinaus wird geschult wissenschaftliche Arbeiten zu verstehen und kritisch zu diskutieren und dies auf verschiedene Weisen zu präsentieren.

### Inhalt

Fortgeschrittene Einzelzell-Transkriptomik und Datenanalyse in Python

Dieses wissenschaftliche Modul baut auf den im Einführungskurs erarbeiteten Grundlagen auf und konzentriert sich auf fortgeschrittene Computerstrategien zur Analyse von Einzelzell-RNA-Sequenzierungsdaten mit Python-basierten Werkzeugen. Das Modul kombiniert theoretischen Unterricht mit umfangreicher Praxis mit Jupyter Notebooks und legt den Schwerpunkt auf reproduzierbare und skalierbare Arbeitsabläufe mit weit verbreiteten Python-Paketen. Konkret führen die Studierenden die gesamte scRNA-seq-Analysepipeline mit Scanpy durch, einschließlich Qualitätskontrolle, Normalisierung, Dimensionalitätsreduzierung, Clustering und Datenvisualisierung. Darüber hinaus werden die Studierenden Methoden zur automatisierten Zelltyp-Annotation wie CellTypist anwenden, genregulatorische Netzwerk-Inferenzwerkzeuge wie SCENIC anwenden, einschließlich der Analyse der Aktivität von Transkriptionsfaktoren, und Techniken erlernen, um die Zell-Zell-Kommunikation mit Hilfe von Werkzeugen wie CellChat zu analysieren.

### Anmerkungen

Modulturnus: WS, 2. Block

Vier Wochen ganztägig

### Arbeitsaufwand

240 h

### Empfehlungen

Wolf, F., Angerer, P. & Theis, F. SCANPY: large-scale single-cell gene expression data analysis. *Genome Biol* 19, 15 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13059-017-1382-0>

Jin, S., Plikus, M.V. & Nie, Q. CellChat for systematic analysis of cell–cell communication from single-cell transcriptomics. *Nat Protoc* 20, 180–219 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41596-024-01045-4>

Aibar, S., González-Blas, C., Moerman, T. et al. SCENIC: single-cell regulatory network inference and clustering. *Nat Methods* 14, 1083–1086 (2017). <https://doi.org/10.1038/nmeth.4463>

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Grundlage für**

Research module – Advanced Transcriptomic Analysis

**M****8.13 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108661	Genetik niederer Eukaryoten

**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.
- Des Weiteren 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 Eukaryonten
- 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 Eukaryonten(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 Eukaryonten.

Transformation und gezielte Genveränderungen bei Ustilago maydis (Transformation, analytische PCR und Southern-Analyse zur Überprüfung von homologen Rekombinationsergebnissen); 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****8.14 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>			
T-CHEMBIO-100515	Biochemie II - Genetik (Vorlesung)	1 LP	Ulrich
T-CHEMBIO-100516	Biochemie - Genetik, proteinchemische Methoden (Forschungspraktikum)	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 Nukleinsäuren angeeignet haben. Sie kennen die Mechanismen enzymatischer Reaktionen und wie diese reguliert werden. Sie wissen, wie Biomembranen zusammen gesetzt 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 Nukleinsäuren  
 Kohlenhydrate: Glykolyse, Zitratzyklus, Atmungskette, Glukoneogenese  
 Stoffwechsel der Fettsäuren, Harnstoffzyklus  
 Nukleinsäuren: 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)
- „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****8.15 Modul: Forschungsmodul: Lebensraum Alpen (MFOR1211) [M-CHEMBIO-107564]****Verantwortung:** Maren Riemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:**

- Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Taxonomie und Geoökologie

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-114831	<a href="#">Lebensraum Alpen</a>

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art (Details siehe Teilleistung)

**Voraussetzungen**

Voraussetzung ist ein erfolgreich bestandens Modul zum Bestimmen von Pflanzen

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind befähigt, die wichtigsten Vegetationstypen der Alpen im Gelände zu erkennen und im historischen Kontext zu beurteilen. Sie können einfache vegetationskundliche Methoden anwenden, verstehen wesentliche standortökologische Zusammenhänge.

**Inhalt****Vorlesung (im Wintersemester)**

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.

**Geländepraktikum (Ende Juli)**

Bei verschiedenen Wanderungen und praktischen Vegetationsaufnahmen lernen Sie einen Hotspot der Biodiversität die Zentralalpen kennen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Flora, deren Standortgradienten und Standortbedingungen gelegt. Sie lernen extreme und beeindruckende Pflanzenstandorte von der montanen 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 professionelle Vegetationsaufnahmen und den professionellen Umgang mit Bestimmungs-Literatur und -Apps.

**Abschlussveranstaltung (Ende September)**

Bei dieser Veranstaltung werden die ermittelten Ergebnisse vorgestellt und das herbarisierte Material aufgezogen

**Zusammensetzung der Modulnote**

setzt sich zusammen aus einem schriftlichen Teil zur Vorlesung (80%; 40 Punkte) und der Abschlusspräsentation (20%; 10 Punkte) (Details siehe Teilleistung)

**Anmerkungen****Die Plätze werden bei der Modulwahl zum Wintersemester vergeben****2026: 19-25. Juli**

Die Fahrt zu den Exkursionsstandorten werden mit Stadtteil-Bussen organisiert.

Übernachtet wird in einem Selbstversorgerhaus (es wird selber gekocht)

<https://www.flickr.com/photos/portfolio-marenriemann/albums/72157716279878401/>

**Wanderschuhe und Kondition für 700 Hm sind obligatorisch**

**Erste Eindrücke****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**

Da die Literatur fast überwiegend auf deutsch vorhanden ist, wird das Modul überwiegend auf Deutsch abgehalten

**M****8.16 Modul: Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland (MFOR7204) [M-CHEMBIO-107565]**

**Verantwortung:** Dr. Gabriele Jürges  
Dr. Urszula Weclawski

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Taxonomie und Geoökologie

Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus siehe Anmerkungen	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>		8 LP	Jürges, Weclawski
T-CHEMBIO-114860	Meeresbiologie auf Helgoland (Forschungspraktikum)		

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (80 Punkte)

Praktische Arbeit und Protokoll (10 Punkte)

Präsentationen (10 Punkte)

**Voraussetzungen**

Erfolgreich absolvierte zoologische und botanische Bestimmungsübungen oder vergleichbare taxonomische Vorkenntnisse.  
Zudem wird eine durchschnittliche körperliche Belastbarkeit vorausgesetzt

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Meereskunde und lernen deren zentrale Prinzipien kennen. Praktisch erhalten sie einen fundierten Einblick in die marinen Lebensräume der Hochseeinsel Helgoland und der angrenzenden Düne. Sie erlernen die sichere Bestimmung zentraler mariner und insularer Tier- und Pflanzenarten sowie das Verständnis ökologischer Wechselwirkungen in diesen Habitaten. Darüber hinaus werden sie mit den grundlegenden Arbeitsprozessen an der Forschungsstation des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) vertraut gemacht. Im Rahmen eines projektorientierten Forschungskontexts erwerben sie methodische Kompetenzen zur Probenahme, Aufbereitung und Analyse biologischen Materials.

## Inhalt

### Ablauf und Inhalte der Veranstaltung

Die Veranstaltung beginnt im Wintersemester mit einer wöchentlichen Vorlesungsreihe. Im Juli folgen vorbereitende Fachvorträge, die gezielt auf den praktischen Teil der Veranstaltung vorbereiten. Die praktische Phase findet auf der Hochseeinsel Helgoland statt. Dort werden sowohl die Feldarbeiten durchgeführt als auch weitere Fachvorträge zu meeresbiologischen Themen gehalten sowie Abschlusspräsentationen präsentiert. Die Studierenden arbeiten in kleinen Teams mit jeweils 2–3 Personen.

### Vorlesung (Wintersemester)

Die Vorlesung gliedert sich in einen zoologischen und einen botanischen Teil, eingeleitet durch eine Einführung in die Allgemeine Meeresbiologie.

Es werden verschiedene marine Lebensräume und die besonderen Anpassungen der dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten an spezifische Umweltbedingungen behandelt. Exemplarisch werden ökologische Zusammenhänge analysiert und aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Es werden Kenntnisse über die Diversität, Ökologie und Standortansprüche mariner und insularer Arten vermittelt, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Rolle in marinen Ökosystemen.

### Geländepraktikum (Ende des Vorlesungszeit, 3. Block)

Im Rahmen mehrerer Tagesexkursionen und praktischer Erhebungen untersuchen die Studierenden die marine Biodiversität rund um Helgoland – einem bedeutenden ökologischen Hotspot der Nordsee.

Der Fokus liegt auf der Bestimmung von Flora und Fauna, der Erfassung ökologischer Standortbedingungen sowie der Einordnung in übergeordnete ökologische Zusammenhänge.

Erkundet werden verschiedene Biotoptypen – darunter die Felsküste mit der Avifauna, die Sandstrände der Düne, die Tidezonen des Felswatts sowie sublitorale Lebensräume, die mit dem Forschungsschiff oder in Kooperation mit Berufstauchern des AWI untersucht werden.

Die Studierenden bearbeiten eigenständig ökologisch-taxonomische Projekte in kleinen Teams und präsentieren ihre Ergebnisse im Rahmen einer Abschlussveranstaltung.

Neben der natürlichen Vielfalt wird Helgoland auch als vom Menschen geprägte Kulturlandschaft mit ihrer maritimen Geschichte reflektiert.

## Anmerkungen

### Organisatorische Hinweise

Das Geländepraktikum findet im zweijährigen Turnus statt, beginnend mit dem Sommersemester 2027. Die Teilnahmeplätze werden im Rahmen der Modulwahl zum Wintersemester des Vorjahres vergeben.

Die Anreise nach Helgoland erfolgt zentral organisiert mit einem Reisebus. Die Unterbringung erfolgt im Mielckhaus in Doppelzimmern. Die Verpflegung wird von den Teilnehmenden eigenständig organisiert (Selbstverpflegung).

## Arbeitsaufwand

### Präsenzzeit:

Vorlesung (12x1,5 Stunden) und Klausur (2 Stunden) - 20 Stunden

Praktikum - 90 Stunden

### Vor- und Nachbereitungszeit:

Klausur - 40 Stunden

Praktikum – 90 Stunden

## Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Praktikum, Geländeübung, Seminar, Blockseminar, Tagesexkursion, Projektarbeit, Gruppenpräsentationen

## Literatur

Hempel, Gotthilf; Hempel, Irmtraut; Schiel, Sigrid (Hrsg.): Faszination Meeresforschung – Ein ökologisches Lesebuch. Bremen: H. M. Hauschild GmbH 2006. 464 S.

Müller, Werner A.: Lebenswelt Meer: Reportagen aus der Meeresbiologie und Vorstellungen über die Entstehung des Lebens. Berlin, Heidelberg: Springer, 2016 (1. Aufl. 2017). IX, 255 S. ISBN 978-3-662-52851-8.

Sommer, Ulrich: Biologische Meereskunde. 2., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 2005 (Nachdruck 2016). XX, 412 S. ISBN 978-3-662-49881-1.

Tardent, Pierre: Meeresbiologie. Eine Einführung, 3., unveränd. Aufl., Stuttgart u. a.: Thieme 2005.

**M**

## **8.17 Modul: Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio (MFOR5209) [M-CHEMBIO-107584]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer  
Dr. Urszula Weclawski

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Taxonomie und Geoökologie

Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus siehe Anmerkungen	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-114852	Meeresbiologie auf Isola del Giglio (Forschungspraktikum)

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfung anderer Art

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (80 Punkte)

Praktische Arbeit und Protokoll (10 Punkte)

Präsentationen (10 Punkte)

### Voraussetzungen

Erfolgreich absolvierte zoologische und botanische Bestimmungsübungen oder vergleichbare taxonomische Vorkenntnisse. Zudem wird eine durchschnittliche körperliche Belastbarkeit und Schwimmfähigkeit vorausgesetzt

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Meereskunde und lernen deren zentrale Prinzipien kennen. Einblicke in die marinen Lebensräume der Insel Giglio im Mittelmeer werden praktisch vermittelt. Sie erlernen die sichere Bestimmung zentraler mariner und insularer Tier- und Pflanzenarten sowie das Verständnis ökologischer Wechselwirkungen in diesen Habitaten. Darüber hinaus werden sie mit den grundlegenden Arbeitsprozessen an der Forschungsstation IFMB vertraut gemacht. Im Rahmen eines projektorientierten Forschungskontexts erwerben sie methodische Kompetenzen zur Probenahme, Aufbereitung und Analyse biologischen Materials.

## Inhalt

### Ablauf und Inhalte der Veranstaltung

Die Veranstaltung beginnt im Wintersemester mit einer wöchentlichen Vorlesungsreihe. Im August (4. Block) folgen vorbereitende Fachvorträge, die gezielt auf den praktischen Teil der Veranstaltung vorbereiten. Die praktische Phase findet auf der Insel Giglio statt. Dort werden sowohl die Feldarbeiten durchgeführt als auch weitere Fachvorträge zu meeresbiologischen Themen gehalten sowie Abschlusspräsentationen präsentiert. Die Studierenden arbeiten in kleinen Teams mit jeweils 2–3 Personen.

### Vorlesung (Wintersemester)

Die Vorlesung gliedert sich in einen zoologischen und einen botanischen Teil, eingeleitet durch eine Einführung in die Allgemeine Meeresbiologie.

Es werden verschiedene marine Lebensräume und die besonderen Anpassungen der dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten an spezifische Umweltbedingungen behandelt. Exemplarisch werden ökologische Zusammenhänge analysiert und aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Es werden Kenntnisse über die Diversität, Ökologie und Standortansprüche mariner und insularer Arten vermittelt, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Rolle in marinen Ökosystemen.

### Geländepraktikum (4. Block)

Durch Tagesexkursionen, Schnorchelgänge und Geländeübungen analysieren die Studierenden die marine Biodiversität im Küstenraum der Insel Giglio, die im Tyrrhenischen Meer liegt und zum Nationalpark Toskanischer Archipel gehört – einem der größten Meeresschutzgebiete Europas.

Der Fokus liegt auf der Bestimmung von Mittelmeerauf, der Erfassung ökologischer Standortbedingungen sowie der Einordnung in übergeordnete ökologische Zusammenhänge. Ein botanischer Inselrundgang ergänzt das Programm und rundet die Arbeit thematisch ab.

Die Studierenden bearbeiten eigenständig ökologisch-taxonomische Projekte in kleinen Teams und präsentieren ihre Ergebnisse im Rahmen einer Abschlussveranstaltung. Auch bothanische Projekte sind nach Absprache möglich.

Neben der natürlichen Vielfalt wird Giglio auch als vom Menschen geprägte Kulturlandschaft mit ihrer maritimen Geschichte reflektiert.

## Anmerkungen

### Organisatorische Hinweise

Das Geländepraktikum findet im zweijährigen Turnus statt, beginnend mit dem Sommersemester 2026. Die Teilnahmeplätze werden im Rahmen der Modulwahl zum Wintersemester des Vorjahres vergeben.

Die Anreise nach Giglio erfolgt zentral organisiert mit einem Reisebus. Die Unterbringung erfolgt in Studentenapartments. Die Verpflegung wird von den Teilnehmenden eigenständig organisiert (Selbstverpflegung).

## Arbeitsaufwand

### Präsenzzeit:

Vorlesung (12x1,5 Stunden) und Klausur (2 Stunden) - 20 Stunden  
Praktikum - 90 Stunden

### Vor- und Nachbereitungszeit:

Klausur - 40 Stunden  
Praktikum – 90 Stunden

## Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Praktikum, Geländeübung, Seminar, Blockseminar, Tagesexkursion, Projektarbeit, Gruppenpräsentationen

## Literatur

Hempel, Gotthilf; Hempel, Irmtraut; Schiel, Sigrid (Hrsg.): Faszination Meeresforschung – Ein ökologisches Lesebuch. Bremen: H. M. Hauschild GmbH 2006. 464 S.

Müller, Werner A.: Lebenswelt Meer: Reportagen aus der Meeresbiologie und Vorstellungen über die Entstehung des Lebens. Berlin, Heidelberg: Springer, 2016 (1. Aufl. 2017). IX, 255 S. ISBN 978-3-662-52851-8.

Sommer, Ulrich: Biologische Meereskunde. 2., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 2005 (Nachdruck 2016). XX, 412 S. ISBN 978-3-662-49881-1.

Tardent, Pierre: Meeresbiologie. Eine Einführung, 3., unveränd. Aufl., Stuttgart u. a.: Thieme 2005.

Hofrichter, Robert (Hrsg.): Das Mittelmeer. Geschichte und Zukunft eines ökologisch sensiblen Raums., 2. Aufl., Berlin: Springer 2020. ISBN 978-3-662-58928-1.

**M****8.18 Modul: Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (M6202) [M-CHEMBIO-100251]**

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

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

**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108975	Methoden der Entwicklungsbiologie

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums - 80 Punkte
- In einer Präsentation werden die Praktikumsinhalte und die Ergebnisse der Experimente besprochen und überprüft - 10 Punkte
- Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst - 10 Punkte

**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****8.19 Modul: Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik (M3208) [M-CHEMBIO-103095]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Lennart Hilbert  
Prof. Dr. Uwe Strähle

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>		8 LP	Hilbert, Strähle
T-CHEMBIO-108671	Methoden der Entwicklungsgenetik		

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests, 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 ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele**

Folgende Lernziele sollen von Ihnen erreicht werden:

- Sie sind mit den ersten Abschnitten der embryonalen Entwicklung vertraut, namentlich der embryonalen Genomaktivierung sowie der Differenzierung von Stammzellen in räumlich geordnete und molekular definierte Gewebevorläuferzellen (Keimblätter)
- Sie sind mit den Hauptvorgängen der molekularen Kontrolle der frühen Entwicklungstadien vertraut und können diese im Rahmen allgemeiner Mechanismen der Chromatinabstabilisierung sowie der Transkriptionskontrolle erklären
- Im Praktikum arbeiten Sie mit Eiern des Zebrafisch und aus diesen Eiern gewonnenen Primärzellkulturen, welche als Labormodellsysteme der frühen embryonalen Entwicklung genutzt werden. An diesen Eiern führen Sie Fluoreszenzfärbungen, Mikroinjektionen, sowie verschiedene Methoden der hochauflösenden Fluoreszenzmikroskopie durch
- Sie können die unterschiedlichen Methoden sowie neuere wissenschaftliche Originalliteratur in Theorie und Praxis zur Beantwortung entwicklungsbiologischer und zellbiologischer Fragestellungen heranziehen
- 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 Entwicklungsbiologie und Genetik, speziell im Modellsystem Zebrafisch. Wir möchten Ihnen molekularebiologische und mikroskopische Techniken beibringen, mit denen Veränderungen in der Organisation des Genoms, im Transkriptionsvorgang und dem Zellzyklus im Laufe der Entwicklung festgestellt und induziert werden können. Diese Techniken finden zahlreiche Anwendung in der Forschung, aber auch in der industriellen Biotechnologie und der Medizin. Wir möchten Ihnen weiterhin vermitteln, wie Sie Phänotypen in der Entwicklung der Fischeier und jungen Larven beobachten können, anhand welcher Sie die Auswirkungen von Störungen der Transkription und ihrer Kontrolle feststellen können. 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 Konzepte der frühen embryonalen Entwicklung, relevante molekularebiologische und genetische 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

**M****8.20 Modul: Forschungsmodul: Mikrobiologie der Eukaryoten (M4206) [M-CHEMBIO-100225]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer  
Dr. Maria Cristina Stroe

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>		8 LP	Fischer, Stroe
T-CHEMBIO-108663	Mikrobiologie der Eukaryoten		

**Erfolgskontrolle(n)**

In der Prüfungsleistung anderer Art können insgesamt 100 Punkte erreicht werden. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- Ein schriftlicher Teil (Dauer: 120 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung und des Praktikums – max. 80 Punkte
- Die Mitarbeit im Praktikum sowie das dazugehörige Protokoll – max. 10 Punkte
- Ein Vortrag bzw. eine Präsentation – max. 10 Punkte

**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 Hemmhofftest)

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****8.21 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108676	Mikroskopische Techniken

**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**

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

**Verantwortung:** Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez  
**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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108653	Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza

### 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 unersetzblich. 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****8.23 Modul: Forschungsmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions (M2208) [M-CHEMBIO-100201]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>		8 LP	Requena Sanchez
T-CHEMBIO-108654	Molecular Plant-Microbe Interactions		

**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.
- Des Weiteren muss ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben 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 patho gene Interaktionen
- Arbuskuläre Mykorrhizapilze 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****8.24 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

<b>Leistungspunkte</b> 8 LP	<b>Notenskala</b> Zehntelnoten	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 5
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

<b>Pflichtbestandteile</b>		
T-CHEMBIO-107046	Molekulare Biologie der Zelle	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 muss ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 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****8.25 Modul: Forschungsmodul: Molekulare Zellbiologie (M6201) [M-CHEMBIO-100226]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Grädl  
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 8 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 3
-------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108664	Molekulare Zellbiologie

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums - 80 Punkte
- In einer Präsentation werden die Praktikumshalte und die Ergebnisse der Experimente besprochen und überprüft -10 Punkte
- Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst - 10 Punkte

**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
- Organoiden
- Kultivieren und Passagieren von Kulturzellen
- Unterschiedliche Transfektionsmethoden
- Expression von löslichen Proteinen in verschiedenen Zellkultursystemen
- Live-imaging der Transfektanten
- Promotor-Reportergen-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
- Pollard & 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****8.26 Modul: Forschungsmodul: Neuroentwicklungsbiologie (M5207) [M-CHEMBIO-100249]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
Dr. Sepand Rastegar  
Dr. Franco Weth

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

**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biophysik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 3
-------------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

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 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 muss ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**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 molekulärbiologische 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**

## 8.27 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)
- Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-106980	<a href="#">Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen</a>

### Erfolgskontrolle(n)

#### Prüfungsleistung anderer Art

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums - 80 Punkte
- In einer Präsentation werden die Praktikumshalte und die Ergebnisse der Experimente besprochen und überprüft - 10 Punkte
- Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst - 10 Punkte

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

**Verantwortung:** Dr. Thomas Dickmeis  
Dr. Sepand Rastegar

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biochemie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108673	Phenomics and Chemomics

**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. Diese 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**

In diesem Kurs werden Sie lernen, wie man chemische in vivo-Screenings im Zebrafisch-Modellsystem durchführt. Ebenso werden Sie in ausgewählte Methoden zur weiteren Analyse der Ergebnisse solcher Screenings eingeführt, darunter auch OMICS-Methoden.

Bereits eine Woche vor dem eigentlich Kursbeginn stellen wir Aufgaben zur Bearbeitung, die Sie auf den Kurs vorbereiten sollen. Im ersten Teil des Kurses erhalten Sie dann eine kleine Chemikalienbibliothek und testen die Wirkungen dieser Substanzen auf verschiedene Aspekte der Biologie des Zebrafisches, wie Embryonalentwicklung, Fluchtverhalten und das Hormonsystem. Im zweiten Teil des Kurses charakterisieren Sie die Wirkungen einiger der Substanzen genauer und werden dadurch mit typischen Methoden des Zebrafisch-Modellsystems vertraut gemacht. Weil man manchmal Änderungen der globalen Genexpression verstehen muss, um die Wirkung einer Substanz auf den Phänotyp eines Organismus zu verstehen, werden wir Sie auch in die Theorie der Next Generation Sequencing-Technologien einführen. Im letzten Teil des Kurses lernen Sie, wie man „R“ benutzt, eine Programmumgebung für statistische Datenanalyse, und wenden diese auf die Techniken und Konzepte aus den ersten beiden Kursteilen an, z.B. zur Analyse von Verhaltensassays und der Bestimmung statistischer Unterschiede zwischen großen Genexpressionsdatensätzen.

Um Pausen zwischen den Experimenten zu füllen, werden wir sowohl Vorlesungen halten als auch Ihre Präsentationen von ausgewählter Literatur zu den Kursthemen hören, die einer Vertiefung des Verständnisses spezieller Aspekte chemischer Screens und des Zebrafisch-Modellsystems dienen. Ebenso stellen wir immer wieder während des Kurses den theoretischen und experimentellen Fokus des Kurses in den Hintergrund und wenden uns dem weiteren Zusammenhang von Wissenschaft und Gesellschaft zu. Dazu werden Sie Artikel aus der „Science and Society“-Sektion der Zeitschrift EMBO reports vorstellen und diskutieren, die sich zum Beispiel mit den Vor- und Nachteilen von Preprint-Publikationen, der Forschung mit menschlichen Embryonen oder der Rolle von wissenschaftlichen Preisen und Auszeichnungen beschäftigen.

Der Kurs endet mit einem schriftlichen Examen am Freitag der letzten Kurswoche.

**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**

## 8.29 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:** Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-108618   <a href="#">Photorezeptoren bei Pflanzen und Mikroorganismen</a>   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-expression, 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 Expressionsvektors 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****8.30 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-108615   Plant Cell Biology

**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 gegegenezeichnetes 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****8.31 Modul: Forschungsmodul: Plant Evolution: Methods and Concepts (M1202)  
[M-CHEMBIO-100192]****Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:**  
Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Taxonomie und Geoökologie**Leistungspunkte**  
8 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Englisch**Level**  
4**Version**  
4

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108616	Plant Evolution

### Erfolgskontrolle(n)

**Gruppenübung.** Die Vorlesungen am Anfang des theoretischen Teils sind Impuls-Vorlesungen, die Ihnen helfen sollen, sich Voraussetzungen, die Sie während Ihres Bachelor-Studiums erworben haben, wieder zu vergegenwärtigen. Dies setzt voraus, dass Sie üben, dieses Wissen anzuwenden und zu verknüpfen. Zur Unterstützung gibt es Aufgabenblätter, die am in Gruppen im Anschluss an den Impuls vortrag bearbeitet werden. Wenn die Gruppe nicht weiterkommt, kann sie den anwesenden Dozenten um Hilfestellung bitten. Die Antworten werden dann jedoch individuell in einen Ilias-Test eingegeben (Pfad: Fakultät Chemie und Biowissenschaften - laufendes Semester - BIO\_MA\_FOR\_1202\_Plant\_Evolution). Insgesamt können so maximal **3 x 5 = 15 Punkte** erworben werden, die in das Klausurergebnis eingehen. Diese Übungen müssen bis Ende des Kurses absolviert sein.

**Special Topic.** Hier werden einzelne Aspekte der jeweiligen Thematik herausgegriffen und selbstständig vertieft. Ausgangspunkt sind Impulsfolien, die nebst weiteren Quellen bereitgestellt werden. Auf dieser Basis muss man eine praktische Aufgabe lösen und in einer kurzen Ausarbeitung abliefern, wofür man **3 x 5 = 15 Punkte** erwerben kann, die in das Klausurergebnis eingehen. Es können maximal 3 special topics gewertet werden, man kann sich also unter den Themen auswählen. Die Ausarbeitungen können für die Gruppe gemeinsam abgegeben werden (per e-mail: [peter.nick@kit.edu](mailto:peter.nick@kit.edu) als pdf). Diese Übungen müssen bis Ende des nächsten Blocks absolviert sein. Materialien finden Sie auf Ilias, die Aufgabenstellung finden Sie über den Link auf dem Vorlesungsplan. Dieser Part muss bis Ende des darauffolgenden Blocks absolviert sein.

**Projektaantrag.** Vor Beginn des praktischen Teils muss sich jede Gruppe aus den bereitgestellten Themen eines aussuchen, auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Thematik eine Forschungsfrage entwickeln und für diese dann ihr Projekt selbst konzipieren (und auch im Detail planen). Dies wird in Form eines Projektantrags (Umfang maximal 5 Seiten) dokumentiert. >>>>[VORLAGE PROJEKTANTRAG](#)<<<< Wozu das? Nicht nur in der Forschung, auch im Wirtschaftsleben muss man für die Ideen und Projekte, die man hat, um Mittel werben / kämpfen. Dazu muss man sich vor allem über das, was man will im Klaren sein und muss das auch klar anderen erklären können. Für diesen Projektantrag kann man erwerben, die in das Klausurergebnis eingehen. Der Antrag kann für die Gruppe als Ganzes gemeinsam abgegeben werden (per e-mail: [peter.nick@kit.edu](mailto:peter.nick@kit.edu) als pdf). Diese Aufgabe muss bis zum Ende des nachfolgenden Blocks absolviert sein.

**Protokoll.** Jede Gruppe muss zu ihrem Projekt ein Gruppenprotokoll abliefern. Auf korrekte Protokollierung wird großen Wert gelegt. Für dieses Protokoll kann man **12 Punkte** erwerben, die in das Klausurergebnis eingehen. Der Antrag kann für die Gruppe als Ganzes gemeinsam abgegeben werden (per e-mail: [peter.nick@kit.edu](mailto:peter.nick@kit.edu) als pdf). Zeitpunkt: bis Ende Dezember für den Herbstkurs, bis Ende April für den Frühjahrskurs. Wie schreibt man ein richtiges Protokoll? Worauf kommt es an? [pdf](#). Diese Aufgabe muss bis zum Ende des nachfolgenden Blocks absolviert sein.

**Präsentation.** Am Ende des Moduls werden die Ergebnisse in einer Präsentation vorgestellt und diskutiert. Dauer: 20-25 min. Für diesen Vortrag kann man **12 Punkte** erwerben, die in das Klausurergebnis eingehen. Ein paar Tipps (gleichzeitig auch Kriterien für die Bewertung): Bitte stellen Sie bei der Einleitung den Hintergrund des Projekts vor und entwickeln Sie eine explizite Fragestellung (hierfür sollten Sie insgesamt etwa 1/3 der Folien). Beim Methodenteil geht es nicht darum, die Zusammensetzung des Puffers vorzustellen, sondern das Prinzip des Experiments (hier hilft es oft, mit Visualisierungen zu arbeiten). Beim Ergebnisteil klatschen Sie bitte nicht Ihre 235 Rohdaten an die Wand, sondern wählen wichtige Dinge aus (exemplarisch arbeiten). Achten Sie darauf, dass Bilder und Graphen richtig beschriftet sind - es empfiehlt sich, eine knappe Bildlegende zu machen (wenn man im Eifer des Gefechts vergisst, das zu erklären). Dinge, die verglichen werden, sollten auch vergleichbar sein (bei der Skalierung von Graphen darauf achten). Bei der Diskussion nicht in Details verlieren, sondern versuchen, eine Erklärung (Arbeitshypothese) vorzustellen - diese auch möglichst in graphischer Form, ein Bild sagt mehr als 1000 Worte. Äußerungen wie "man kann nichts aussagen, weil wir das Experiment nur zweimal gemacht haben" können Sie sich sparen. Dass man in ein paar Wochen nicht den Nobelpreis bekommt, ist klar, interessanter ist, welche Schlüsse Sie aus Ihren Daten ziehen. Haben Sie den Mut, zu Ihren Beobachtungen zu stehen, aber sprechen Sie ruhig auch kritische Punkte an ("das könnte aber auch so erklärt werden, dass... Um das zu prüfen, müsste man ein Experiment durchführen, bei dem..."). Eine letzte Folie, wo sie in 10 ms alle Quellenangaben projizieren, können Sie ebenfalls weglassen. Quellenangaben kommen, gemeinsam mit einer Zusammenfassung auf einer halben Seite ("abstract") auf den Handzettel, den Sie dem Publikum verteilen.

**Klausur.** Dauer 2 h, zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner, sonst nichts. Es können **60 Punkte** erreicht werden (also insgesamt 50% der Gesamtpunktzahl)

### 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 Um-gang 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, Angiospermenevolution)
- 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

**Literatur**

<https://www.jkip.kit.edu/botzell/90.php>

**Grundlage für**

Projektmodul Plant Evolution, Masterarbeit im Bereich Angewandte Biodiversität

**M****8.32 Modul: Forschungsmodul: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering (M2201) [M-CHEMBIO-100198]**

**Verantwortung:** Dr. Fabienne Gehrke  
Prof. Dr. Holger Puchta

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch/Englisch

**Level**  
4

**Version**  
3

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108629	Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art

Es können insgesamt 100 Punkte erreicht werden. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- Ein schriftlicher Teil (Dauer: 120 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung – max. 80 Punkte
- Die Mitarbeit im Praktikum sowie das dazugehörige Protokoll – max. 10 Punkte
- Ein Vortrag bzw. eine Präsentation – max. 10 Punkte

**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, Vortrag

**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****8.33 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>						
T-CHEMBIO-100517	Biochemie II - Proteinreinigung (Vorlesung)		1 LP			
T-CHEMBIO-100518	Biochemie - Proteinreinigung, Kinetik (Forschungspraktikum)		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 vonbiologisch 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, FIAsH, 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, allel spezifische 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, Allel spezifische Inhibitoren / Bump-Hole-Strategie,entfällt, Proteomics, Activity-based Protein Profiling, SILAC,Mutagenesestrategien, Erweiterung des genetischen Codes, Photoschutzgruppen, cagedcompounds, photoschaltbare Moleküle

**Arbeitsaufwand**

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

**M**

## 8.34 Modul: Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung (MFOR1204) [M-CHEMBIO-106694]

**Verantwortung:** Dr. Katja Herzog  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113461	Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

- Sie kennen verschiedene Anwendungsfelder der quantitativen Phänotypisierung in verschiedenen Kultur- sowie Modellpflanzen und deren Bedeutung für Grundlagenforschung, Züchtung und Präzisionslandwirtschaft
- Die erlernten Grundlagen und Anwendungsfelder der unterschiedlichen Sensortechniken für Labor-, Gewächshaus- & Freilandanwendungen kennen Sie und wissen, wie sie diese selbst für Fragestellungen der praktischen Rebenzüchtung und Züchtungsforschung anwenden
- Sie haben Methoden aus der praktischen Züchtungsforschung kennengelernt und können diese für die eigene Lösungssuche anwenden

### Inhalt

- Bedeutung, Entwicklung und Potential der sensorgestützten Hochdurchsatzphänotypisierung und der automatisierten Datenauswertung in der Pflanzenzüchtung/Züchtungsforschung, Grundlagenforschung, Angewandten Forschung inkl. Data Science und Dateninterpretation.
- Bildgebende und nicht-bildgebende Sensoren
- Satelliten-, Luft- & Bodengestützte Plattformen in Abhängigkeit der Fragestellungen
- Sensortechniken (3D, Hyperspektral, RGB, Nahinfrarot (NIR), Laser, u.a.)
- Sensordatenauflösung vs. Aufnahmegeschwindigkeit
- Grundlagen Sensor- und Merkmalsdatenauswertung (Data Science), inkl. Datenverarbeitung und Modellierung zur Entwicklung von Prognosemodellen, genetische Kartierung & Selektion, Phytopathologie und Bewertung von Gen-Phänotyp-Umwelt-Interaktionen
- Bedeutung von Datenbanken, internationalen Standards, Metadaten, Aufbau von Experimenten für Anwendungen im Bereich Künstliche Intelligenz
- Anwendung der kennengelernten Grundlagen: Sie erheben selbstständig analytische, mikroskopische und quantitative Referenzdaten, um die Genauigkeit und Effizienz der verschiedenen eingesetzten Sensoren zu überprüfen.
- Der praktische Teil umfasst drei Fokusthemen: Sie lernen hier drei verschiedene Anwendungsfelder (inkl. Datenerhebung, -auswertung (Statistik mit R) und Datenvisualisierung) der Züchtung kennen, die Sie auch auf andere Kulturen und Fragestellungen übertragen können:
- Woche 1: Identification of new disease resistance: AI-based leaf disk assay
- Woche 2: Zerstörungsfreie Sensoren zur Vorhersage analytischer Inhaltsstoffe
- Woche 3: Hochdurchsatzphänotypisierung – Merkmalsvorhersage

Änderungen sind möglich.

### Anmerkungen

Das Forschungsmodul findet am Julius-Kühn Institut in Siebeldingen statt.

**M****8.35 Modul: Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land (M1203) [M-CHEMBIO-106787]**

**Verantwortung:** Dr. Gabriele Jürges  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:**  
 Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113638	Resilience - Plants Conquer Land

**Erfolgskontrolle(n)**

Prüfung anderer Art

**Voraussetzungen**

Grundkenntnisse in Botanik und Evolution.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können die wichtigsten Formen von Algen, frühen Landpflanzen und Pilzen (traditionell „Kryptogamen“) erkennen und kennen zentrale Besonderheiten ihres Lebenszyklus, ihres Aufbaus und ihrer ökologischen Funktion. Sie wissen, welche Herausforderungen beim Landgang zu bewältigen waren und welche evolutionären Lösungen dafür entwickelt wurden. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis der pflanzlichen Stressphysiologie und verstehen, warum die Kenntnis der „Kryptogamen“ für die Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels wichtig sind.

**Inhalt**

Pflanzen ohne Blüten, deren Algovorfahren und deren pilzliche Begleiter galten über Jahrzehnte als ein peripherer Bereich der Pflanzenwissenschaften. Da sie keine Blüten tragen und ihre Sexualität daher verborgen, kryptisch, blieb, wurden sie traditionell mit dem Begriff „Kryptogamen“ belegt. Man sah sie als exotische, periphere Lebensformen, als archaische Vorläufer der „wirklichen“ Pflanzen. Dieser Standpunkt erwies sich inzwischen als ignorant – es wird immer klarer, dass diese „Kryptogamen“ zahlreiche Innovationen entwickelt haben, die es möglich machen, mit den harschen Bedingungen des Landlebens fertigzuwerden, lange bevor Landtiere auf den Plan traten. Diese Innovationen halfen dabei, zahlreiche Stressfaktoren wie Wassermangel, Hitze, UV-Stress, Starklichtstress oder Nährstoffmangel zu überwinden. Genau dieselben Stressfaktoren werden nun infolge des menschengemachten Klimawandels relevant. Wenn wir verstehen, wie Pflanzen es schaffen, das Land zu besiedeln, können wir diese Innovationen für eine nachhaltigere und resilientere Landwirtschaft nutzen können. Die letzten Jahre führten zu neuen Einblicken in die frühe Evolution der Landpflanzen, vor allem durch die Fortschritte in der Phylogenetik. Um diese Daten deuten zu können, benötigt man ein gründliches Verständnis der Diversität nicht-blühender Pflanzen, der Besonderheiten ihres Lebenszyklus und ihrer physiologischen Anpassungen. Dies ist nur möglich, wenn man auch ihre Vorfahren, die verschiedenen Gruppen der Algen, betrachtet. Ein tieferes Verständnis erfordert auch, dass man sich mit den Begleitern der Pflanzen, den Pilzen, befasst, ohne die der Landgang nie möglich gewesen wäre. Der Kurs besteht aus zwei Teilen

- Im Theoriepart werden die verschiedenen Gruppen der „Kryptogamen“ hinsichtlich Organisation, Diversität, Lebenszyklus und ökologischer Bezüge vorgestellt. Weiterhin wird die Evolution der frühen Landpflanzen und die Innovationen in Morphologie, Entwicklung und Physiologie vorgestellt, die diese Evolution ermöglichten.
- Im Praxisteil üben die Studierenden verschiedene Lebensformen von Algen, Moosen, Flechten, Farnen und Pilzen zu unterscheiden und zu bestimmen, um mit dieser Vielfalt umgehen zu können. Dies wird ergänzt durch Exkursionen in der Umgebung, Arbeit im Herbarium des Naturkundemuseums, aber auch durch Laborstudien unter Nutzung von klassischen und modernen Methoden der Taxonomie.

Themen:

Teil 1 (Gabriele Jürges): Diversität

Algen. Moose. Pilze. Flechten. Farne

Teil 2 (Peter Nick): Landgang

Herausforderungen und Lösungen. Wie es wirklich geschah – von den Süßwasseralgen zu den Gymnospermen. Evolution der Stress-Resilienz – wie es war, wie es sein wird. Die Erkunder - Algen. Die Helfer - Pilze. Die Pioniere - Bryophyten. Der Durchbruch - Farnpflanzen

**Zusammensetzung der Modulnote**

Klausur (80%), Protokoll (10%) und Abschluss-Präsentation (10%)

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: Vorlesungen 15 h, Praxisteil 90 h. Vor- und Nachbereitung 15 h

**Empfehlungen**

Wer den Bachelor nicht am KIT studiert hat, sollte sich noch einmal den Teil Evolution in den Grundlagen der Biologie (1. Semester Bachelor) anschauen.

**Lehr- und Lernformen**

Impuls-Vorlesungen am Morgen, im Anschluss Praxisteil, um Formenkenntnis zu üben, Exkursionen, entwicklungsbiologische Versuche.

**Literatur**

Strasburger, Kapitel 5

Büdel et al.: Biology of Algae, Lichens and Bryophytes, Springer Verlag

**M****8.36 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)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108710	Saatgut

**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
- Qualitätbestimmung 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****8.37 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-108659   Signaltransduktion und Genregulation I

**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 90 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 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 regulatoriver Prozesse.
- Auffassen 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

Das Modul kann unabhängig von Signaltransduktion und Genregulation II belegt 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

**Empfehlungen**

Für Master-Studierende zu Beginn des Studiums nicht empfohlen.

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Literatur**

Praktikumsskript, Originalliteratur

**M**

## 8.38 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
2

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108660	Signaltransduktion und Genregulation II

### 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

Das Modul kann unabhängig von Signaltransduktion und Genregulation I belegt werden

**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****8.39 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)
- Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-108667	Tissue Engineering und 3D Zellkultur	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****8.40 Modul: Forschungsmodul: Transkriptomanalyse (MFOR5220) [M-CHEMBIO-106907]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer

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

**Bestandteil von:**  
 Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
 Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
2

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113843	Transkriptomanalyse

**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, 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 ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Qualifikationsziele**

Das Ziel der Veranstaltung ist vertraut mit aktueller Methodik, dem Versuchsdesign, der Datenanalyse und der Konzeption wissenschaftlicher Projekte zu werden. Darüber hinaus wird geschult wissenschaftliche Arbeiten zu verstehen und kritisch zu diskutieren und dies auf verschiedene Weisen zu präsentieren.

**Inhalt**

Dieses Modul gibt einen Überblick über das wachsende Feld der Systembiologie und Omics-Ansätze zur Beantwortung biologischer Fragestellungen. Konkret werden wir uns auf die transkriptomische Analyse aus theoretischer und angewandter Perspektive konzentrieren. Die Studierenden lernen, bioinformatische Ansätze zur Analyse von Transkriptomdaten anzuwenden. Der Kurs kombiniert theoretische Vorlesungen mit interaktiven, praktischen Elementen. Die Studierenden nutzen die Programmiersprache R und modernste Analyse-Frameworks wie Seurat, Bioconductor für Einzelzelltranscriptomanalysen (scRNA-seq). Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, scRNA-seq-Analysen selbstständig durchzuführen und zu interpretieren und diese Fähigkeiten auf ihre eigenen Datensätze oder Forschungsfragen anzuwenden. Die Studierenden lesen auch aktuelle Forschungsarbeiten und diskutieren diese in einer Präsentation kritisch.

**Anmerkungen**

Modulturnus: WS, 1. Block

Vier Wochen ganztägig

**Arbeitsaufwand**

240 h

**Empfehlungen**

Book: Transcriptomics in Health and Disease, edited by G. Passos <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-87821-4>

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung, Seminar, Praktikum

**Grundlage für**

Research module – Advanced Transcriptomic Analysis

**M****8.41 Modul: Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg (MFOR1210) [M-CHEMBIO-107557]****Verantwortung:** Maren Riemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:**

- Botanik (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)
- Taxonomie und Geoökologie

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-114812	Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art (Details siehe Teilleistung)

**Voraussetzungen**

Voraussetzung ist ein erfolgreich bestandens Modul zum Bestimmen von Pflanzen

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind befähigt, die wichtigsten Vegetationstypen Baden-Württembergs im Gelände zu erkennen und im historischen Kontext zu beurteilen. Sie können einfache vegetationskundliche Methoden anwenden, verstehen wesentliche standortökologische Zusammenhänge.

**Inhalt****Vorlesung**

(WS von Januar bis Februar)

**1. Landschaftsentwicklung**

- Eiszeiten am Oberrhein
- Historisches Waldleben im Schwarzwald
- Historisches Leben im oberrheinisches Tiefland
- Methoden der Vegetationsgeschichts-Forschung

**2. Pflanzengesellschaften Baden-Württembergs**

- Gewässer
- Terrestrisch morphologische Biotoptypen
- Gehölzarme terrestrisch und semiterrestrische Biotoptypen
- Gehölzbestände und Gebüsche
- Wälder

**3. Natur und Naturschutz**

- Naturschutzgesetze (Bundesnaturschutz, FFH-Richtlinien, EG Artenschutzverordnung, Bundesartenschutzverordnung, Rote Listen)
- Landschaftsplanung
- Praktischer Naturschutz und seine Grenzen

**7. Klimawandel in der Region****Praktikum:**

(2. Block des SS)

Bei verschiedenen Exkursionen und praktischen Vegetationsaufnahmen lernen Sie interessante Biotoptypen und Biodiversitäts-Hotspots in Baden-Württemberg kennen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Standortbedingungen der Flora gelegt. Sie lernen extreme und beeindruckende Pflanzenstandorte von den Rheinauen bis in die Höhen des Schwarzwaldes kennen.

Wir befassen uns auch mit der Vegetationsentwicklung im historischen Kontext. Die Geländepraktika werden uns auch die drastischen Auswirkungen des Klimawandels und der Zersiedelung vor Augen führen. Des Weiteren erlernen Sie den Umgang mit digitalen Kartiermethoden und professionelle Vegetationsaufnahmen.

Bei der Kartierung wird ein besonderes Augenmerk auf die Bestimmung der Grasartigen (Poales) gelegt.

**Zusammensetzung der Modulnote**

setzt sich zusammen aus einem schriftlichen Teil zur Vorlesung (80%; 40 Punkte) und der Abschlusspräsentation (20%; 10 Punkte) (Details siehe Teilleistung)

**Anmerkungen**

**Vorlesung:** ab 09.01.2026 bis 20.02.2026 jeweils freitags 08:00-09:30 Uhr.

Die Vorlesung gilt nach **vorheriger Absprache** gleichzeitig auch als Vormodul-Vorlesung für Bachelorarbeiten. Bachelorarbeiten finden z.T. extern in Kooperation mit dem Institut für Botanik und Landschaftskunde statt.

Praktika im 2. Block des SS (Vorlesungsfreie Zeit: 25.05.-30.05.2026)

**Alle Termine sind Pflicht, bitte diese freihalten!**

- Dienstag 26.05.26 ganztägig: Weingartner Moor
- Donnerstag 28.05.26 ganztägig: Kaiserstuhl oder Zeutern
- Freitag 29.05.26 ganztägig: Rheinauen bei Dettenheim
- Mittwoch: 03.06.26 16:00-18:00 Uhr Gräserexkursion Rappenwörth
- Donnerstag 10.06.26 15:00-18:00 Uhr Kartierung auf dem KIT-Gelände (Geb. 30.28)
- Freitag 12.06.26 ganztägig: Nationalpark Nordschwarzwald (Huzenbach)
- Donnerstag 18.06.26 ganztägig: Feldberg-Exkursion
- Abschlusspräsentation 25.06.2026 ab 17:00 Uhr

Die Fahrten zu den Exkursionsstandorten werden mit Stadtmobil organisiert.

Zusätzlich zu den Pflichtterminen werden persönliche Exkursionen anhand historischer Dokumente erstellt und diese in einer Abschlusspräsentation vorgestellt.

**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**

Da die Literatur fast ausschließlich auf deutsch vorhanden ist, wird das komplette Modul auf Deutsch abgehalten

**M**

## 8.42 Modul: Forschungsmodul: Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten [MFOR8203] [M-CHEMBIO-107269]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Husemann

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

**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Taxonomie und Geoökologie

**Leistungspunkte**  
8 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

### Pflichtbestandteile

T-CHEMBIO-114315	Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten	8 LP	Husemann
------------------	---	------	----------

### Qualifikationsziele

Verstehen der Vielfalt und Systematik der Insekten, evolutionsbiologische Grundlagen, Verfassen wissenschaftlicher Artikel, Projektplanung und -durchführung, molekulare und ökologische Methoden, Verfassen eines wissenschaftlichen Artikels, wissenschaftliche Präsentation mit Diskussion.

### Inhalt

Insekten sind die artenreichste Tiergruppe auf der Erde. Sie haben nahezu alle Lebensräume erobert und sind vielfältig angepasst. Im Kurs wird in einer Vorlesung die Vielfalt und die Systematik der Insekten gelehrt, zudem werden verschiedene Methoden Insektenvielfalt zu untersuchen beschrieben. Im Seminar werden aktuelle Studien zur Insektensystematik und ihrer Evolution von den Studierenden präsentiert. Im Praktikum untersuchen die Studierenden in eigenen konzipierten kleinen Projekten spezifische Themen zur Taxonomie, Systematik oder Ökologie dieser faszinierenden Tiergruppe. Die Ergebnisse werden in einem Vortrag präsentiert und in einer wissenschaftlichen Studie zusammengefasst.

### Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Seminar und Praktikum

**M**

## 8.43 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:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Forschung)

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

Pflichtbestandteile	
T-CHEMBIO-110761	Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie

### 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 *Aspergillus nidulans* Stämme
- Charakterisierung durch Southern blot
- Fluoreszenzmikroskopie zum Nachweis einzelner Proteine sowie von Proteininteraktionen
- Konfokale Lasermikroskopie
- Yeast-Two-Hybrid, Herstellung transgener *Saccharomyces cerevisiae* Stämme, Westernblot zur Proteinquantifizierung
- Co-Immunopräzipitation
- 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 mykotoxischen filamentösen Pilzen, Dünnschichtchromatographische Auftrennung, Chemotypfingerprinting, Analyse und Identifikation mittels Referenzstandards
- Isolation von genomicscher 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 mykotoxischer 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****8.44 Modul: Integriert denken - Wissenschaftliche Projektplanung [M-CHEMBIO-107583]**

**Verantwortung:** Dozentinnen und Dozenten der Biologie  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Integrative Biologie

Leistungspunkte 9 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>						
T-CHEMBIO-114856	<a href="#">Wissenschaftliche Projektplanung</a>			9 LP	Dozentinnen und Dozenten der Biologie	

**Erfolgskontrolle(n)**  
**Prüfungsleistung anderer Art**

Maximal können 100 Punkte erzielt werden. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- **Ausgearbeiteter Projektplan**, mind. 5 – max. 10 Seiten (ohne Literaturverzeichnis).  
Enthält: Fragestellung, Stand der Forschung, experimenteller Ablaufplan mit Risikoabschätzung, alternative Ansätze sowie ein konkretisierter erwarteter Erkenntnisgewinn, max. 50 Punkte
- **Abschlussprüfung**, 45 Minuten.  
Mündliche Vorstellung des Projektplans mit anschließender Diskussion, max. 50 Punkte.  
Die Abschlussbesprechung wird durchgeführt von der/dem Erstbetreuer der Arbeit gemäß den Richtlinien der SPO Master sowie dem Zweitprüfenden der Masterarbeit oder einem Beisitzenden, der mindestens die Masterprüfung erfolgreich abgeschlossen haben muss (Doktorand, Postdoc)

**Voraussetzungen**

Das Modul ist eine Pflichtprüfung für die Masterstudierenden in Biologie. Es muss vor Beginn der Masterarbeit erfolgreich abgelegt werden und leitet in der Regel direkt in die Masterarbeit über.

Das Modul kann begonnen werden, wenn alle Projektmodule und Forschungsmodule abgeschlossen wurden (69 LP). Seminare (siehe Fach Integrative Biologie: Modul Interdisziplinär denken und Modul Konzepte Bilden) müssen zumindest begonnen sein und müssen vor Beginn der Masterarbeit abgeschlossen werden. Das Modul, als Teil des Fachs Integrative Biologie, ist gemäß Studien- und Prüfungsordnung §14(1) eine Voraussetzung zur Masterarbeit und ist in den geforderten 90LP bereits enthalten.

**Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:
  1. Das Modul [M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden](#) muss begonnen worden sein.
  2. Das Modul [M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken](#) muss begonnen worden sein.
2. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 69 Leistungspunkte erbracht worden sein:
  - Biochemie
  - Biophysik
  - Biotechnologie
  - Botanik
  - Entwicklungsbiologie
  - Genetik
  - Life Science Engineering
  - Mikrobiologie
  - Molekularbiologie
  - Taxonomie und Geoökologie
  - Technische Biologie
  - Toxikologie
  - Toxikologie
  - Zellbiologie
  - Zoologie

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden können ein zeitlich begrenztes wissenschaftliches Projekt selbstständig planen und darstellen.
- Sie können die Fragestellung der Arbeit konkretisieren, die technische Umsetzung planen und Probleme und Risiken der verwendeten methodischen Ansätze abschätzen.
- Die Studierenden können den Erkenntnisgewinn durch die erzielten Ergebnisse kritisch und im Kontext des aktuellen Stands der Forschung der Thematik der Masterarbeit diskutieren.
- Sie können die Literaturrecherche zur Problemstellung strukturiert durchführen und die Relevanz der Literatur zur Problemstellung, Durchführung und Diskussion darstellen. Sie können einen gegliederten Plan für die Experimente mit einer Einschätzung der notwendigen Bearbeitungszeit (Milestone-Plan) aufstellen.
- Die Studierenden können die Chancen und Risiken ihrer geplanten Arbeiten einschätzen und bei möglichen Schwierigkeiten Planänderungen und alternative Lösungswege aufzeigen.
- Sie können eine Exposé für die Strukturierung und Abfassung der geplanten Masterarbeit ausarbeiten.
- Die Studierenden können ihr wissenschaftliches Projekt Wissenschaftlern vorstellen und sich einer wissenschaftlichen Diskussion stellen.
- Die Studierende wissen, welche theoretischen und planerischen Voraussetzungen für eine praktische Umsetzung eines solchen Projekts notwendig sind.
- Die Studierenden kennen die Konzepte der Guten Wissenschaftlichen Praxis und können diese umsetzen und anwenden

**Inhalt****Ausarbeitung eines Projektplans mit folgenden Inhalten:**

- Erarbeitung der Fragestellung der geplanten Masterarbeit
- Erarbeitung des aktuellen Stands der Forschung
- Aufstellung eines Ablaufplans mit Risikoabschätzung und Ausarbeitung von alternativen Ansätzen
- Ausführung und Konkretisierung des erwarteten Erkenntnisgewinns

**Anmerkungen**

Studierende wählen ihre Arbeitsgruppe durch eigenständige Kontaktaufnahme mit den Prüferinnen und Prüfern. Die Anfragen sind jede Zeit möglich.

Moduldauer: 4 Wochen.

**Arbeitsaufwand**

270 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

- Vorgespräche und Austausch mit der/dem PrüferIn/BetreuerIn und weiteren MitarbeiternInnen der Arbeitsgruppe zu Fragestellung, Aufgaben, Methoden, Techniken, relevanter Fachliteratur.
- Vertiefung des für die Abschlussarbeit notwendigen Wissens durch Eigenstudium. Erstellung eines belastbaren Projektplanes durch Auseinandersetzen mit der Materie im Dialog mit dem Themensteller.
- „Gute wissenschaftliche Praxis“ wird über einen online Kurs des HOC oder vergleichbare Angebote vermittelt. Der Kurs muss vor dem Beginn der Masterarbeit bestanden sein.

**Der Fortschritt der Arbeiten wird durch einen vorgegebenen Milestone-Plan wöchentlich kontrolliert:**

**Milestone 1:**

- Formulierung der Fragestellung/Ziel der Arbeiten
- Zusammenstellung der relevanten wissenschaftlichen Veröffentlichungen; für jede Publikation sollte in einem (oder wenigen) Satz die Relevanz für die Thematik dargestellt werden

**Milestone 2:**

- Konkretisierung der Fragestellung/Ziel der Arbeiten
- Darstellung des aktuellen Stands der Forschung unter Einbeziehung der Publikationen

**Milestone 3:**

- Darstellung eines experimentellen Ablaufplans mit Aufstellung der verwendeten Methoden/Techniken, Risikoabschätzung, erwarteter Erkenntnisgewinn

Die Milestones werden zu festgesetzten Terminen mit den Betreuenden diskutiert. Die Reihenfolge der Milestones kann, wenn notwendig, geändert werden (z.Bsp experimenteller Ablaufplan VOR Literatur-Recherche).

**Darstellung des Projektplans zur geplanten Abschlussarbeit im Rahmen einer Abschlussbesprechung**

Die Präsentation zur Abschlussbesprechung sollte gegliedert sein, ZUM BEISPIEL in

- Stand der Forschung
- Fragestellung/Hypothese
- Darstellung der geplanten Experimente, angewendete Methoden/Techniken, statistischer Verfahren
- Mögliche Schwierigkeiten / Abbruch- / Planänderungskriterien
- Möglicher Erkenntnisgewinn, Chancen / Fragestellungen für vertiefende Arbeiten

Im Anschluss an die Abschlussbesprechung wird der vorgestellte Plan kritisch diskutiert. Die Studierenden können so Hinweise für notwendige Anpassungen, veränderte Fragestellungen und weitere kritische Punkte erhalten. Es können weiterhin im Kontext der Fragestellung der Masterarbeit Fragen zu assoziierten und grundlegenden Themen gestellt werden.

**Grundlage für  
Masterarbeit**

**M****8.45 Modul: Intensivierung von Bioprozessen [M-CIWVT-106416]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** Technische Biologie (Wahlpflichtmodule - Forschung)

Leistungspunkte 9 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>			
T-CIWVT-112998	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur	6 LP	Holtmann
T-CIWVT-112999	Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum	3 LP	Holtmann, Neumann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 90 Minuten
- Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art

**Voraussetzungen**

Keine

**Qualifikationsziele****Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Konzepte der Prozessintensivierung zu erläutern
- Verschiedene intensivierte Prozesse quantitativ zu beschreiben
- bioverfahrenstechnische Prozesse auf Basis der PI zu konzipieren und zu bewerten
- interdisziplinäre Problemstellungen an der Schnittstelle von Technik und biologischen Systemen zu analysieren und Problemlösungen zu erarbeiten
- durch die Kombination der Vorteile von Einzeldisziplinen Prozesse mit optimalen Produktivitäten bei möglichst geringem Energie- und Rohstoffeinsatz zu entwickeln

**Sozial- und Selbstkompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Rahmenbedingungen für innovative Prozesse analysieren und die wesentlichen Aspekte identifizieren
- (interdisziplinäre) Handlungsoptionen aufzustellen und abzuwägen
- sich eigenständig in eine neue Thematik einzuarbeiten
- komplexe wissenschaftliche Prozesse zusammenzufassen

## Inhalt

Unternehmen der chemischen und biotechnologischen Industrie stehen in Zeiten steigender Rohstoffkosten, verstärkten Wettbewerbs und kürzerer Produktlebenszyklen vor besonderen Herausforderungen.

Prozessintensivierte Verfahren bieten ein hohes Ressourceneffizienzpotenzial, da sie dazu beitragen, Materialien und Energie einzusparen. Gemäß einer allgemeingültigen Definition ist „Prozessintensivierung (PI) eine Zusammenstellung radikal innovativer Prinzipien (Paradigmenwechsel) für Apparate und Prozesse, welche hinsichtlich der Effizienz von Prozessen oder Prozessketten, Investitions- und Betriebskosten, Qualität, Abfall, Prozesssicherheit (und andere Aspekte) eine signifikante Verbesserung mit sich bringen kann.“

In den letzten Jahren kommen auch in der Bioverfahrenstechnik (USP und DSP) verstärkt die Methoden der Prozessintensivierung zum Einsatz. Diese Methoden stehen im Fokus des Moduls. Folgende Themen werden in dem Modul behandelt:

- Definition von PI, Abgrenzung zwischen Prozessoptimierung und PI
- Beispiele aus der Chemietechnik
- Intensivierte Bioreaktoren und Reaktorauswahl (z.B. Single-use-Technologien, Rotating-Bed Reaktoren, Enzymmembranreaktoren, Biofilmreaktoren)
- PI durch angepasste Betriebsweisen (z.B. repeated Fed-Batch, Perfusion, kontinuierliche Verfahren, in-situ-Produktentfernung)
- Prozessintensivierung durch immobilisierte Enzyme und Mikroorganismen
- Integration von Chemo- und Biokatalyse
- Elektrobiotechnologische Prozesse
- Fotobiotechnologische Prozesse
- Einsatz von Ultraschall und Mikrowellen zur Intensivierung von Bioprozessen
- Bioprozesse in alternativen Reaktionsmedien
- Einsatz von extremophilen Organismen/ unkonventionellen Produktionsorganismen

Bei allen Teilespekten steht die quantitative Beschreibung der intensivierten Prozesse im Fokus.

## Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

## Arbeitsaufwand

Vorlesung und Übung:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung: 80 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Praktikum (in Summe 90 h)

- Vorbereitung
- Versuchsdurchführung
- Protokollerstellung

## Empfehlungen

Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

## Literatur

- Frerich J. Keil (2017) Process intensification, doi.org/10.1515/revce-2017-0085
- Andrzej Stankiewicz, Tom van Gerven, Georgios Stefanidis (2019) The Fundamentals of Process Intensification, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-32783-6
- VDI ZRE Publikationen: Kurzanalyse Nr. 24, Ressourceneffizienz durch Prozessintensivierung
- Burek et al (2022) Process Intensification as Game Changer in Enzyme Catalysis, https://doi.org/10.3389/fctls.2022.858706

Weitere Literaturempfehlungen werden jeweils aktuell bekannt gegeben.

**M****8.46 Modul: Interdisziplinär denken [M-CHEMBIO-100277]****Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Integrative Biologie**Leistungspunkte**  
6 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
2 Semester**Sprache**  
Deutsch/Englisch**Level**  
4**Version**  
3**Wahlinformationen**

Bei der Selbstverbuchung der Schlüsselqualifikationen wählen Sie bitte einen beliebigen Platzhalter. Die LP werden automatisch angepasst.

**Interdisziplinäres Seminar A (Wahl: zwischen 1 und 2 Bestandteilen sowie mind. 3 LP)**

T-CHEMBIO-100551	Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie	3 LP	Gradl
T-CHEMBIO-100552	Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie	3 LP	Kämper

**Interdisziplinäres Seminar B (Wahl: höchstens 2 Bestandteile sowie mind. 3 LP)**

T-CHEMBIO-100554	Seminar zu aktuellen Themen	3 LP	Orian-Rousseau
T-CHEMBIO-111744	ExperiMentoring - das Mentoring-Programm	3 LP	Sturm-Richter
T-CHEMBIO-113901	Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 1 (unbenotet)	1 LP	Weclawski
T-CHEMBIO-111731	Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 2 (unbenotet)	2 LP	
T-CHEMBIO-113902	Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 3 (unbenotet)	3 LP	Weclawski

**M****8.47 Modul: Konzepte bilden [M-CHEMBIO-100275]**

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

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

<b>Fortgeschrittenes Recherchieren (Wahl: 1 Bestandteil sowie 3 LP)</b>			
T-CHEMBIO-100503	Botanisches Seminar 1 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	
T-CHEMBIO-100490	Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken	3 LP	Nick
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
T-CHEMBIO-113222	Seminar Epigenetics and Genomics - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	Erhardt, Kämper
T-CHEMBIO-114849	Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation- Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	Erhardt, Mayer
T-CHEMBIO-114858	Current topics in Neurogenomics: Dissecting the Central Dogma of Biology within the Neuron - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	3 LP	Mayer, Modic
<b>Fortgeschrittenes Präsentieren (Wahl: 1 Bestandteil sowie 3 LP)</b>			
T-CHEMBIO-100489	Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	Nick
T-CHEMBIO-100490	Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken	3 LP	Nick
T-CHEMBIO-100495	Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken	3 LP	Diebold, Fischer
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	
T-CHEMBIO-113223	Seminar Epigenetics and Genomics - Vortragstechniken	3 LP	Erhardt, Kämper
T-CHEMBIO-114330	Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation - Vortragstechniken	3 LP	Erhardt, Mayer
T-CHEMBIO-114859	Current topics in Neurogenomics: Dissecting the Central Dogma of Biology within the Neuron - Vortragstechniken	3 LP	Mayer, Modic

**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, selbstständig die hierfür relevante Originalliteratur zu identifizieren
- Sie üben, englische Originalliteratur selbstständig zu lesen und kritisch zu hinterfragen
- Sie üben, sich die hierfür wichtigen Konzepte selbstständig 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, darüber hinaus 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.

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

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

Lehramtsstudierende (Master of Education Biologie) dürfen einfach eines der Seminare wählen, der Typ spielt dabei keine Rolle

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

**Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Masterarbeit

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-100150 Masterarbeit

**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:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 90 Leistungspunkte erbracht worden sein:
  - Biochemie
  - Biophysik
  - Biotechnologie
  - Botanik
  - Entwicklungsbiologie
  - Genetik
  - Integrative Biologie
  - Life Science Engineering
  - Mikrobiologie
  - Molekularbiologie
  - Taxonomie und Geoökologie
  - Technische Biologie
  - Toxikologie
  - Toxikologie
  - Zellbiologie
  - Zoologie

**Qualifikationsziele**

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

- Sie entwickeln selbstständig eine Fragestellung und konzipieren ihr Projekt
- Sie erarbeiten sich selbstständig 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****8.49 Modul: Ökologie [M-BGU-105575]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sebastian Schmidlein  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Bestandteil von:** Taxonomie und Geoökologie

Leistungspunkte 16 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 3
--------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>						
T-BGU-109123	Vegetationskunde		3 LP	Schmidlein		
T-BGU-107481	Einführung in R		3 LP	Schmidlein		
T-BGU-112637	Vegetationsaufnahme und Vegetationskartierung		4 LP	Ewald		
T-BGU-102982	Vegetationsökologie		3 LP	Lewerentz, Schmidlein		
T-BGU-112640	Numerische Ökologie und Makroökologie		3 LP	Schmidlein		

**Erfolgskontrolle(n)**

- Teilleistung T-BGU-107481 mit einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3
- Teilleistung T-BGU-109123 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
- Teilleistung T-BGU-112637 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Teilleistung T-BGU-102982 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Teilleistung T-BGU-112640 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

- kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Theorien der Vegetationskunde
- kennen wichtige Prozesse und Muster in der Biosphäre
- kennen grundlegende Zusammenhänge zwischen der Pflanzendecke sowie Tierwelt und den anderen Komponenten der Ökosysteme
- kennen die Bedeutung zeitlicher und räumlicher Skalen für das Verständnis der Ökosysteme
- kennen die Geoökologen offenstehenden Karrierewege und Berufsfelder mit vegetationskundlichem Bezug
- können internationale Primärliteratur zur Vegetationskunde lesen und verstehen
- verstehen grundlegende Vorgehensweisen der Datenverarbeitung.
- kennen Grundprinzipien der Programmiersprache R.
- können für neue Probleme aus dem geoökologischen Kontext Programmierlösungen in R erarbeiten.
- können in R Daten visualisieren.
- 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
- verfügen über vertiefte theoretische und praktische Methodenkenntnisse aus den Bereichen Vegetationsaufnahme und -kartierung, floristische Kartierung, Biotopkartierung und -monitoring
- hinterfragen die methodischen Ansätze der Vegetationsaufnahme und -kartierung, der floristischen Kartierung, der Biotopkartierung und des Biotopmonitorings
- können sich den internationalen Forschungsstand zu Problemstellungen erschließen und offene Fragen erkennen
- können aus gegebener Problemlage wissenschaftliche Fragestellungen ableiten
- können Forschungsarbeiten gemäß naturwissenschaftlicher Standards verschriftlichen
- sind mit der guten wissenschaftlichen Praxis vertraut

## Inhalt

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

- Die Vorlesung "Vegetationskunde" vermittelt, aufbauend auf den Inhalten aus der "Biogeographie"-Vorlesung, Kenntnisse zu den wichtigsten Steuergrößen in der Vegetation einschließlich menschlicher Einflüsse. Weitere Inhalte sind Prozesse wie die Bildung von Pflanzengesellschaften und Sukzession sowie die Wirkung von Störungen oder Klimaänderungen. Es werden Vegetationsmuster auf verschiedenen räumlichen Skalen sowie Herangehensweisen für ihre Beschreibung und Analyse bzw. Modellierung thematisiert.
- Die Übung "Einführung in R" vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten für den Einsatz der Software R für Datenverarbeitung, Rechnen und Grafik. Die Inhalte reichen von einfachen Rechenoperationen bis zur Erstellung von einfachen Funktionen und Grafiken. Sie werden anhand von Beispielen aus der Geoökologie geübt.
- In der Übung "Vegetationsaufnahme und -kartierung" werden aktuelle Verfahren zur Erfassung und zum Monitoring von Vegetation und Biotopen sowie zum Vorkommen und zur Biodiversität von Arten erlernt. Dies erfolgt problemorientiert in Übungen, die zum Teil im Gelände stattfinden.
- 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 "Numerische Ökologie und 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.

## Zusammensetzung der Modulnote

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

## Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in dem Modul ist auf 5 Personen begrenzt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben.

## Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Vorlesung, Übungen und Seminar: 150 h
- Vor-/Nachbereitung derselben: 217,5 h
- Klausurvorbereitung Vegetationskunde und Präsenz in selbigen: 15 h
- Bearbeitung der Übungsaufgaben in Einführung in R: 15 h
- Prüfungsleistung anderer Art in Vegetationsaufnahme und Vegetationskartierung: 52,5 h
- Prüfungsleistung anderer Art in Vegetationsökologie: 15 h
- Prüfungsleistung anderer Art in Numerische Ökologie und Makroökologie: 15 h

## Empfehlungen

Beginn des Moduls im Sommersemester mit den beiden Teilleistungen T-BGU-107481 und T-BGU-109123

**M**

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

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

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

**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch/Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>						
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 Teilespekte laufender Forschungsprojekte selbstständig 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****8.51 Modul: Projektmodul: Advanced Light Microscopy (M5306) [M-CHEMBIO-100257]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte 7 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 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-entwicklungsbiologie einzuarbeiten.
- 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 Forschungsresultat 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 Zellexperimente (mit direktem Laser Schreiben)
- Biofunktionalisierung von Oberflächen
- Zellmanipulation durch Transfektion oder pharmakologische Inhibition
- Fluoreszenzbasierte 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****8.52 Modul: Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie (MPRO3302) [M-CHEMBIO-107086]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Diepold**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-114127	Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie (Projektmodul)

**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.

**Qualifikationsziele**

- Durchführung eines unabhängigen Forschungsprojekts in enger Zusammenarbeit mit den Forschern der Arbeitsgruppe.
- Sie lesen wissenschaftliche Originalliteratur, werten diese kritisch aus und nutzen sie gezielt für Ihr Projekt.
- Sie lernen, wie Sie ein Projekt erfolgreich durchführen, indem Sie die einzelnen Arbeitsschritte systematisch und zielgerichtet planen.
- Sie vertiefen Ihre Fähigkeiten in allen Bereichen des wissenschaftlichen Arbeitsens und Dokumentierens.
- Sie arbeiten in einem internationalen wissenschaftlichen Team und tauschen sich aktiv mit Kollegen aus.
- Sie präsentieren Ihre Experimente und Ideen klar, präzise und auf wissenschaftlichem Niveau.

**Inhalt**

Sie arbeiten in Vollzeit über einen Zeitraum von 4 Wochen an einem aktuellen Forschungsprojekt zur Anwendung und Nutzung von bakteriellen Sekretionssystemen in der Biotechnologie, Medizin oder Pflanzenbiologie. Dabei können Sie sich mit folgenden Fragen beschäftigen:

- Welche Möglichkeiten zur gezielten Steuerung und Nutzung von bakteriellen Sekretionssystemen ergeben sich aus den aktuellen Forschungsergebnissen?
- Wie können wir Proteine und andere Moleküle effizient in pflanzliche und tierische Zellen injizieren?
- Wie lässt sich diese Injektion effizient steuern, z.B. über externe Signale wie Licht (Einsatz der Optogenetik)?

Im Projekt werden aktuelle Forschungsmethoden aus den Bereichen Bakteriengenetik, Infektionsexperimente und Fluoreszenzmikroskopie, insbesondere an lebenden Zellen, und synthetische Mikrobiologie erlernt und angewendet.

**Anmerkungen**

4 Wochen, ganztags

In jedem Block nach Vereinbarung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

Praktikum: 120 h

**Literatur**

Lindner, ..., Diepold, LITESEC-T3SS - Light-controlled protein delivery into eukaryotic cells with high spatial and temporal resolution, Nature Communications, doi: 10.1038/s41467-020-16169-w

Bai, ..., Jin, Bacterial type III secretion system as a protein delivery tool for a broad range of biomedical applications, Biotechnol Advanc, doi: 10.1016/j.biotechadv.2018.01.016

Publikationen der Arbeitsgruppe unter <https://www.iab.kit.edu/angbiol/1277.php>

**M**

## 8.53 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

Pflichtbestandteile	
T-CHEMBIO-109787	Bakterielle Genomik & Computational Biology (Projektpraktikum)

### 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 ganztäglich 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****8.54 Modul: Projektmodul: Bioinformatik (M1310) [M-CHEMBIO-100211]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster  
Dr. John Vollmers

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

**Bestandteil von:** Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-100418 Bioinformatik (Projektpraktikum) 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 Cryptochromes 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 Oscillatoren 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****8.55 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-100512	Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum)

**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**

## 8.56 Modul: Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften (MPRO8310) [M-CHEMBIO-106861]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Moritz Kreysing

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

**Bestandteil von:**  
 Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113751	Biophotonik in den Lebenswissenschaften (Projektpraktikum)

### 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

### Qualifikationsziele

- Sie vertiefen sich in eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung und erwerben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Biophotonik und modernen Mikroskopie
- Sie interessieren sich für optische Methoden partizipieren an Experimenten der optischen Mikromanipulation
- Sie wenden mikroskopische und zellbiologische Techniken oder Programmiertechniken an (Python)
- Sie dokumentieren Ihre Ergebnisse
- Sie diskutieren Ihre Ergebnisse mit Ihren Kollegen und Betreuern
- Sie recherchieren Literatur zur Lösung von Problemen
- Sie verfassen ein Protokoll, das Ihre Ergebnisse und Methoden darstellt

### Inhalt

- Erarbeiten eines wissenschaftlichen Projekts zusammen mit einem Doktoranden oder Postdoc als Betreuer
- Vermittlung und Erwerb quantitativer Methoden in den Lebenswissenschaften
- Das Projekt wird aus den aktuellen wissenschaftlichen Problemen der Arbeitsgruppe ausgewählt, um direkten Einfluss auf die Forschung Ihres Betreuers zu haben.
- Erarbeiten des notwendigen theoretischen wissenschaftlichen Hintergrunds.  
Planung, Durchführung, Dokumentation der Experimente unter Anleitung und Diskussion in der Arbeitsgruppe

### Anmerkungen

Nach individueller Terminvereinbarung

### Arbeitsaufwand

90h Präsenz und 120h Vor und Nachbereitungszeit

### Lehr- und Lernformen

Praktikum

### Literatur

- 1.) Erben, Elena, et al. "Opto-fluidically multiplexed assembly and micro-robotics." *Light: Science & Applications*, vol. 13, Article 59, 2024.
- 2.) McKinney, Wes. *Python for Data Analysis*. O'Reilly Media, 2012.
- Nelson, Philip. *Biological Physics*. W. H. Freeman, 2003.

**M****8.57 Modul: Projektmodul: Blütenökologie (M1307) [M-CHEMBIO-106596]**

**Verantwortung:** Dr. Heiko Henrich  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** Botanik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Taxonomie und Geoökologie

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-113285   Blütenökologie (Projektpraktikum)

**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 Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Blütenökologie (Evolution der Blüte, Blütenmorphologie, sexuelle Fortpflanzungssysteme, Attraktanzien, Co-Evolution zwischen Blüten und ihren Bestäubern).
- Sie erwerben Kenntnisse zur Einstufung des Bestäubersyndroms einer Blüte.
- Sie sind in der Lage, Blütenformeln und Blütendiagramme zu erstellen.
- Sie sind in der Lage, eine einfache blütenökologische Forschungsarbeit durchzuführen (Techniken der blütenökologischen Feldarbeit: Nektarprobennahme, Duftprobennahme, Bestimmung der Blütenfarbe, Sichtbarmachung von UV-Malen, Beobachtung und Markierung von Blütenbesuchern, Bestimmung der Rezeptivität der Narbe, Bestimmung des Fortpflanzungssystems; Techniken der blütenökologische Laborarbeit: Nektaranalyse, Duftanalyse, Bestimmung des Verhältnisses von Pollen zu Samenanlagen nach Cruden, Anfärbung von Drüsengewebe, Viabilitätstests von Pollen, Bestimmung des Fortpflanzungserfolges).
- Sie üben experimentelles Design und eigenständige Dokumentation experimenteller Daten.
- Sie lernen Ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrages vorzustellen.

**Inhalt**

Die Blütenökologie befasst sich mit den Interaktionen zwischen Blumen, Tieren und ihrer Umwelt. Sie ist eine multidisziplinäre Forschungsrichtung, die Fachbereiche, wie die Taxonomie, Genetik, (Bio)Chemie, Physiologie, Ethologie, etc. miteinander verbindet. Dementsprechend breit gestreut sind daher auch die Inhalte, mit denen sich Blütenökologen befassen. Diese reichen von Umweltschutz und Biodiversität bis zur Versorgungssicherheit mit Nahrungsmitteln.

Der Kurs vermittelt in einem ersten Block die theoretischen Grundlagen der Blütenökologie und gibt einen Einblick in grundlegende Methoden zur Durchführung von Forschungsarbeiten auf diesem Fachgebiet. Im zweiten Block führen die Teilnehmer\*innen ein eigenständiges Forschungsprojekt durch, bei dem sie die theoretischen Inhalte vom ersten Block mit der Untersuchung der Blütenökologie einer Pflanze in die Praxis umsetzen.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Das Modul ist nicht benotet.

**Anmerkungen**

Modulturnus: WS Theorieteil im Nachblock, im SS 2. Block

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**M**

## 8.58 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-112786	Chromatin Structures in Cell Division and Development (Projektpraktikum)

### 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 selbstständig 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****8.59 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

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

**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 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 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****8.60 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-100442	Molekulargenetik niederer Eukaryoten (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**

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 einer 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****8.61 Modul: Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken (MPRO8311) [M-CHEMBIO-106862]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Moritz Kreysing  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113752	Innovative Mikroskopie-Techniken (Projektpraktikum)

**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.

**Qualifikationsziele**

- Sie vertiefen sich in eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung und erwerben grundlegende Kenntnisse im Bereich der quantitativen Biologie und Bildgebungsverfahren biologischer Proben
- Sie wenden mikroskopische und zellbiologische Techniken an (z.B. Konfokale Mikroskopie, FACS, Gewebekultur, etc.) an
- Sie interessieren sich für Daten Analyse und werden Kenntnisse in der Datenverarbeitung mit Python ausbauen
- Sie dokumentieren Ihre Ergebnisse
- diskutieren Ihre Ergebnisse mit Ihren Kollegen und Betreuern
- Sie recherchieren Literatur zur Lösung von Problemen
- Sie verfassen ein Protokoll, das Ihre Ergebnisse und Methoden darstellt

**Inhalt**

- Erarbeiten eines wissenschaftlichen Projekts zusammen mit einem Doktoranden oder Postdoc als Betreuer
- Vermittlung und Erwerb quantitativer Methoden in den Lebenswissenschaften
- Das Projekt wird aus den aktuellen wissenschaftlichen Problemen der Arbeitsgruppe ausgewählt, um direkten Einfluss auf die Forschung Ihres Betreuers zu haben.
- Erarbeiten des notwendigen theoretischen wissenschaftlichen Hintergrunds.
- Planung, Durchführung, Dokumentation der Experimente unter Anleitung und Diskussion in der Arbeitsgruppe.
- Verfassen eines Protokolls, das den formellen Ansprüchen einer wissenschaftlichen Arbeit genügt

**Anmerkungen**

Nach individueller Terminvereinbarung

**Arbeitsaufwand**

90h Präsenz und 120h Vor und Nachbereitungszeit

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

- 1) Nelson, Philip. Biological Physics. W. H. Freeman, 2003.
- 2) McKinney, Wes. Python for Data Analysis. O'Reilly Media, 2012.

**M****8.62 Modul: Projektmodul: Intensivierung von Bioprozessen [M-CIWVT-107275]****Verantwortung:** Dr. Anke Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Technische Biologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)**Leistungspunkte**  
14 LP**Notenskala**  
Zehntelnoten**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CIWVT-114319	Projektpraktikum Intensivierung von Bioprozessen

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Begleitend zum Praktikum werden Statusgespräche geführt, es muss ein Protokoll erstellt werden. Bewertet wird das Protokoll.

**Voraussetzungen**

Die Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Modul *M - CIWVT-106416 - Intensivierung von Bioprozessen* möglich.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Biotechnologie an ausgewählten Beispielen anzuwenden. Sie können sich mit eigenen kleinen Forschungsaspekten an aktuellen Themen beteiligen und diese mit eigenen Ideen und Ergebnissen bereichern. Dabei stärken sie ihre Fähigkeiten zur Auseinandersetzung mit praktischen Problem- und Entscheidungssituationen und wenden das im Studium erworbene Wissen konkret und systematisch an.

**Inhalt**

In diesem Praktikum arbeiten Studierende weitgehend selbstständig an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe mit.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 210 Stunden

Nachbereitungszeit: 210 Stunden

**M****8.63 Modul: Projektmodul: Methoden der Entwicklungsbiologie (M6302) [M-CHEMBIO-100265]**

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

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

**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte 7 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-100494	Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpaktikum)	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 Teilespekte laufender Forschungsprojekte selbstständig 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. Grasl) 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 Reportergen-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****8.64 Modul: Projektmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik (M3308) [M-CHEMBIO-103096]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Lennart Hilbert  
Prof. Dr. Uwe Strähle

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
-------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-106140	Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum)	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 Zebrafärblings (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****8.65 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-100443 <a href="#">Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpflichtkurs)</a>

**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 Mutantenanalyse 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****8.66 Modul: Projektmodul: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (M2307) [M-CHEMBIO-100218]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez  
**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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>		
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****8.67 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-100441

Molecular Methods in Higher Eukaryotes (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**

Sie lernen ihre Ergebnisse in Form eines Abschlussvortrags professionell vorzustellen

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Praktikum: 120 h

**M****8.68 Modul: Projektmodul: Molecular Plant-Microbe Interactions (M2307) [M-CHEMBIO-100219]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez  
**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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>		
T-CHEMBIO-100438	Molecular Plant-Microbe Interactions (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**

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****8.69 Modul: Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen (MPRO3320) [M-CHEMBIO-106863]****Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113753	Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen (Projektpraktikum)

**M****8.70 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch/Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-108075	Molekulare Biologie der Zelle (Projektpaktikum)

**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
- Epifluoreszens-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****8.71 Modul: Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (M5307) [M-CHEMBIO-100258]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Bastmeyer  
Dr. Joachim Bentrop

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

**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Biophysik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-100484	Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum)

**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 Modellorganismus Zebrafisch bzw. der Arbeit mit organo-typischen Explantatkulturen des Huhns und können diese anwenden.
- Sie sind fähig, sich mit Primärliteratur selbstständig und effizient in eine individuelle, komplexe Fragestellung der aktuellsten Forschung auf dem Gebiet der molekularen Neuro-entwicklungsbiologie einzuarbeiten.
- 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 Forschungsresultat 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
- Mikrodissection 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 molekulärbiologische 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****8.72 Modul: Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme (MPRO3301) [M-CHEMBIO-107084]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Diepold  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

<b>Leistungspunkte</b> 7 LP	<b>Notenskala</b> best./nicht best.	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
--------------------------------	--	---------------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

<b>Pflichtbestandteile</b>			
T-CHEMBIO-114126	Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme (Projektmodul)	7 LP	Diepold

**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.

**Qualifikationsziele**

- Durchführung eines unabhängigen Forschungsprojekts in enger Zusammenarbeit mit den Forschern der Arbeitsgruppe.
- Sie lesen wissenschaftliche Originalliteratur, werten diese kritisch aus und nutzen sie gezielt für Ihr Projekt.
- Sie lernen, wie Sie ein Projekt erfolgreich durchführen, indem Sie die einzelnen Arbeitsschritte systematisch und zielgerichtet planen.
- Sie vertiefen Ihre Fähigkeiten in allen Bereichen des wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens.
- Sie arbeiten in einem internationalen wissenschaftlichen Team und tauschen sich aktiv mit Kollegen aus.
- Sie präsentieren Ihre Experimente und Ideen klar, präzise und auf wissenschaftlichem Niveau.

**Inhalt**

Sie arbeiten in Vollzeit über einen Zeitraum von 4 Wochen an einem aktuellen Forschungsprojekt zur Aufklärung der molekularen Funktion und Nutzung von bakteriellen Sekretionssystemen. Dies kann die folgenden Fragen umfassen:

- Wie funktionieren bakterielle Sekretionssysteme auf molekularer Ebene?
- Wie nutzen die Bakterien diese Sekretionssysteme bei einer Infektion?
- Wie wird die Nutzung der Sekretionssysteme kontrolliert?
- Wie können wir dieses Wissen nutzen, um Krankheiten vorzubeugen und Sekretionssysteme gezielt einzusetzen?
- Im Projekt werden aktuelle Forschungsmethoden aus dem Bereich der bakteriellen Genetik, Interaktionsstudien, Infektionsexperimente und Fluoreszenzmikroskopie, insbesondere an lebenden Zellen, erlernt und angewendet.

**Anmerkungen**

4 Wochen, ganztags

In jedem Block nach Vereinbarung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

Praktikum: 90 h

Vor- und Nachbereitungszeit:

Praktikum: 120 h

**Literatur**

Costa et al, Secretion systems in Gram-negative bacteria: structural and mechanistic insights, Nat Rev Microbiol, doi: 10.1038/nrmicro3456

Publikationen der Arbeitsgruppe unter <https://www.iab.kit.edu/angbiol/1277.php>

**M****8.73 Modul: Projektmodul: Molekulare Zellbiologie (M6301) [M-CHEMBIO-100234]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Grasl  
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 7 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-100444 Molekulare Zellbiologie (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 Teilespekte laufender Forschungsprojekte selbstständig 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. Grasl) 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 Reporteren Analysen, sowie live-cell imaging Verfahren.

Des Weiteren werden bei einigen Praktika Gewebeproben aus Xenopus-Embryonen Fluoreszenzmikroskopisch, Immuno-histochemisch 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****8.74 Modul: Projektmodul: Phenomics and Chemomics (M5314) [M-CHEMBIO-106841]**

**Verantwortung:** Dr. Thomas Dickmeis  
Prof. Dr. Lennart Hilbert

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Biochemie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113722	Phenomics and Chemomics (Practical Project)

**M****8.75 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)  
 Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Leistungspunkte 7 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-100410   Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum)   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****8.76 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Taxonomie und Geoökologie

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

**Pflichtbestandteile**

T-CHEMBIO-100411 [Research Projects in Plant Evolution \(Projektpraktikum\)](#)

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 Abschlussvor-trags 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**

## 8.77 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-100435	Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum)

### 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****8.78 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch/Englisch

**Level**  
4

**Version**  
2

<b>Pflichtbestandteile</b>		
T-CHEMBIO-100420	Plant Molecular Biology (Projektpraktikum)	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****8.79 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 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-------------------------	---------------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile
T-CHEMBIO-111231   Productive Biofilms (Projektpraktikum)

**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****8.80 Modul: Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie (M9304) [M-CIWVT-100307]**

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

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

**Bestandteil von:**  
 Mikrobiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Zehntelnoten

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
2

**Pflichtbestandteile**

T-CIWVT-100560	Projektpraktikum Technische Biologie (Projektpraktikum)	7 LP	Holtmann
----------------	---	------	----------

**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****8.81 Modul: Projektmodul: Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum (MPRO8302) [M-CHEMBIO-107582]****Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Husemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Taxonomie und Geoökologie

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-114851	Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum (Projektpraktikum)

**Erfolgskontrolle(n)**

Abschlussbericht

**Voraussetzungen**

Interesse an Biodiversität und musealen Sammlungen

**Qualifikationsziele**

- Museale Arbeit mit naturkundlichen Sammlungen
- Faunistik
- Literaturarbeit
- Taxonomie
- Artenkenntnis
- Phylogenie
- Biodiversitätsforschung

**Inhalt**

Wird mit dem Dozenten abgesprochen und entwickelt nach den Lernzielen

**Anmerkungen**

Arbeit im Naturkundemuseum in der Erbprinzenstraße 13, 76133 Karlsruhe / ggf. Feldarbeit

**Arbeitsaufwand**

4 Wochen Praktische Arbeit, Zeiteinteilung variabel

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**M****8.82 Modul: Projektmodul: Signal Transduction in Eukaryotic Systems (M3309)  
[M-CHEMBIO-100229]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Véronique Orian-Rousseau  
Dr. Carsten Weiss

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

**Bestandteil von:** Genetik (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-100439	Signal Transduction in Eukaryotic Systems (Projektpraktikum)

**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, Immunhistochemie, 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-Tyrosinkinasen (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****8.83 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)  
Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

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

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-100519	Biochemie - Peptide, Struktur, Funktion (Projektpraktikum)

**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 tiefergehende 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. Nukleinsäuren, 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****8.84 Modul: Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie (MPRO5320) [M-CHEMBIO-106854]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer

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

**Bestandteil von:**  
 Zoologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Entwicklungsbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Zellbiologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biochemie (Wahlpflichtmodule - Projekt)  
 Biotechnologie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-113738	Systemische zelluläre Neurobiologie (Projektpraktikum)

**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung: Praktische Arbeit, Literaturrecherche, Präsentation, Bericht

**Qualifikationsziele**

Wissenschaftliches Arbeiten, Labormethoden oder bioinformatische Methoden erlernen

**Inhalt**

Einblicke in die Neurobiologie: Zellkulturmodelle der Gehirnentwicklung generieren und analysieren

**Anmerkungen**

Bitte Rücksprache mindestens 8 Wochen vor Beginn des Moduls

**Arbeitsaufwand**

175

**Empfehlungen**

Vorwissen in Neurobiologie oder Entwicklungsbiologie

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**Literatur**

Review Paper: Khakipoor S, Crouch EE, Mayer S. Human organoids to model the developing human neocortex in health and disease. *Brain Res.* 2020 Sep 1;1742:146803. doi: 10.1016/j.brainres.2020.146803. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32240655; PMCID: PMC7352040.

**Grundlage für**

Masterarbeit in Systemische Zelluläre Neurobiologie

**M****8.85 Modul: Projektmodul: Systems Biology & Biophysics (M5308) [M-CHEMBIO-105305]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Lennart Hilbert

**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)

Biochemie (Wahlpflichtmodule - Projekt)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
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 ganztäglich am Campus Nord, in Eggenstein Leopoldshafen stattfinden.

**Lehr- und Lernformen**

Praktikum

**M****8.86 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)

Life Science Engineering (Wahlpflichtmodule - Projekt)

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Turnus**  
Unregelmäßig

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
1

<b>Pflichtbestandteile</b>	
T-CHEMBIO-103059	<a href="#">Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpaktikum)</a>

**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****8.87 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 LP	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

<b>Pflichtbestandteile</b>						
T-CHEMBIO-110792	Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (Projektpraktikum)			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-Immunpräzipitation
- 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 genomicscher 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

## 9 Teilleistungen

**T**

### 9.1 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**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
WS 25/26	71MPRO-5306	Advanced Light Microscopy (Projektpraktikum)	Bastmeyer, Weth, Bentrop

#### Voraussetzungen

keine

**T****9.2 Teilleistung: Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium  
Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [T-FORUM-113587]**

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

**Voraussetzungen**

Für die Anmeldung ist es verpflichtend, dass die Grundlageneinheit und die Vertiefungseinheit vollständig absolviert wurden und die Benotungen der Teilleistungen in der Vertiefungseinheit vorliegen.

Die Anmeldung als Teilleistung bedeutet konkret die Ausstellung von Zeugnis und Zertifikat.

**T****9.3 Teilleistung: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie (Projektmodul) [T-CHEMBIO-114127]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Diepold**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107086 - Projektmodul: Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Sem.	Version 1
-------------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------------	-----------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO3302	Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie (Projektmodul)	Diepold
WS 25/26	71MPRO3302	Anwendung bakterieller Sekretionssysteme in Biotechnologie, Medizin und Pflanzenbiologie (Projektmodul)	Diepold

**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.

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.4 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-4331	Bakterielle Genomik & Computational Biology (Projektpraktikum)	Vollmers, Kaster, Sturm, Müller
WS 25/26	71MPRO-4331	Bakterielle Genomik & Computational Biology (Projektpraktikum)	Kaster, Vollmers, Sturm, Müller

**Erfolgskontrolle(n)**  
siehe Modulbeschreibung**Voraussetzungen**  
keine**Arbeitsaufwand**  
210 Std.

**T****9.5 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 LP	best./nicht best.	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.6 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-7303	Biochemie - Peptide, Struktur, Funktion (Projektpraktikum)	Ulrich
---------	-------------	--	--------

**Voraussetzungen**

keine

**T**

## 9.7 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**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

### Voraussetzungen

keine

**T****9.8 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**  
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**  
1 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR-V-7201	Biochemie II - Genetik (Vorlesung)	Ulrich
---------	---------------	------------------------------------	--------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.9 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 Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 1 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR-V-7202	Biochemie II - Proteinreinigung (Vorlesung)	Ulrich
---------	---------------	---	--------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.10 Teilleistung: Biochemisches Seminar 1 - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100499]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-P-7401	Biochemisches Seminar 1 - Vortragstechniken	Ulrich

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.11 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 Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-R-7402	Biochemisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	Ulrich

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.12 Teilleistung: Bioinformatik [T-CHEMBIO-112608]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Anne-Kristin Kaster  
Dr. John Vollmers

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106206 - Forschungsmodul: Bioinformatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Prüfungsveranstaltungen			
WS 25/26	71MFOR-4211	Bioinformatik	Kaster, Sturm, Vollmers

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

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- 80 Punkte - schriftliche Prüfung
- 10 Punkte - praktische Arbeit und Protokoll
- 10 Punkte Abschlusspräsentation/Vortrag

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.13 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 LP	best./nicht best.	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 25/26	71MPRO-1310	Bioinformatik (Projektpraktikum)	Sturm

**Voraussetzungen**  
keine

**T****9.14 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 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71108707	MFOR-3206 Biomolekulare Mikroanalytik	Niemeyer
---------	----------	---------------------------------------	----------

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung über 120 Minuten.

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.15 Teilleistung: Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100512]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100268 - Projektmodul: Biomolekulare Mikroanalytik

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-3306	Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum)	Niemeyer
WS 25/26	71MPRO-3306	Biomolekulare Mikroanalytik (Projektpraktikum)	Niemeyer

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.16 Teilleistung: Biophotonik in den Lebenswissenschaften (Projektpraktikum)  
[T-CHEMBIO-113751]****Verantwortung:** Prof. Dr. Moritz Kreysing**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106861 - Projektmodul: Biophotonik in den Lebenswissenschaften**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
1**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.17 Teilleistung: Blütenökologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-113285]**

**Verantwortung:** Dr. Heiko Henrich  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106596 - Projektmodul: Blütenökologie

**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
1

**Erfolgskontrolle(n)**

Das Projektmodul ist nicht benotet. Eine qualitative Erfolgskontrolle findet in Form eines akzeptierten Protokolls und eines Abschlussvortrags (30 min) statt.

**Voraussetzungen**  
keine

**Arbeitsaufwand**  
210 Std.

**T****9.18 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	71MSQ01-1401	Botanisches Seminar 1	Nick

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.19 Teilleistung: Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100489]****Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 3
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-1401	Botanisches Seminar 1	Nick
SS 2025	71MSQ01-P-1401	Botanisches Seminar 1 - Vortragstechniken	Nick

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**<https://www.jkip.kit.edu/botzell/561.php>**Anmerkungen**

Sprache:

Wintersemester - Deutsch

Sommersemester - Englisch

**T****9.20 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 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Version**  
2**Voraussetzungen**

keine

**T****9.21 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
WS 25/26	71SQ01-R-2403	Botanisches Seminar 4 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	Puchta, Capdeville, Gehrke, Rönspies

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.22 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 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

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

**Erfolgskontrolle(n)**Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **Prüfungsleistung anderer Art**.

Ein Teil der Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über ca. 90 Minuten zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80% der Punkte erreicht werden. Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Zusätzlich muss eine Methode der Chromatinforschung als Kurzvortrag vorgestellt werden (Themen werden vergeben). Durch Protokoll und Kurzvortrag können 20% der Punkte erreicht werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.23 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 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>				
SS 2025	71112786	Chromatin Structures in Cell Division and Development (Projektpraktikum)		Erhardt

**Erfolgskontrolle(n)**

- Das Projektmodul ist eine unbenotete Studienleistung
- 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.

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.24 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-P-5404	Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken	Hilbert, Bentrop, Weth
WS 25/26	71SQ01-P-5404	Current Topics in Cellular Neurobiology - Vortragstechniken	Bastmeyer, Bentrop, Weth, Hilbert

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.25 Teilleistung: Current topics in Neurogenomics: Dissecting the Central Dogma of Biology within the Neuron - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-114858]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer  
TT-Prof. Dr. Miha Modic

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

**Erfolgskontrolle(n)**

Präsentation von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Diskussionsbeiträge

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**

Konopka, G., Bhaduri, A. Functional genomics and systems biology in human neuroscience. *Nature* 623, 274–282 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06686-1>

Raj B, Blencowe BJ. Alternative Splicing in the Mammalian Nervous System: Recent Insights into Mechanisms and Functional Roles. *Neuron*. 2015 Jul 1;87(1):14-27. doi: 10.1016/j.neuron.2015.05.004.

Chen, A.Y., Owens, M.C. & Liu, K.F. Coordination of RNA modifications in the brain and beyond. *Mol Psychiatry* 28, 2737–2749 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02083-2>

**Anmerkungen**  
Sprache: Englisch

**Arbeitsaufwand**  
90 Std.

**T****9.26 Teilleistung: Current topics in Neurogenomics: Dissecting the Central Dogma of Biology within the Neuron - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-114859]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer  
TT-Prof. Dr. Miha Modic

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

**Erfolgskontrolle(n)**

Präsentation von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Diskussionsbeiträge

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

Konopka, G., Bhaduri, A. Functional genomics and systems biology in human neuroscience. *Nature* 623, 274–282 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06686-1>

Raj B, Blencowe BJ. Alternative Splicing in the Mammalian Nervous System: Recent Insights into Mechanisms and Functional Roles. *Neuron*. 2015 Jul 1;87(1):14-27. doi: 10.1016/j.neuron.2015.05.004.

Chen, A.Y., Owens, M.C. & Liu, K.F. Coordination of RNA modifications in the brain and beyond. *Mol Psychiatry* 28, 2737–2749 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02083-2>

**Anmerkungen**

Sprache: Englisch

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.27 Teilleistung: Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-114330]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
Prof. Dr. Simone Mayer

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MSQ01-P-5405	Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation - Vortragstechniken	Mayer, Erhardt, Hilbert
---------	----------------	---	-------------------------

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

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-39027-2>

**Anmerkungen**

In diesem Modul werden wir einen Überblick über verschiedene Unterthemen der Stammzellbiologie in einem hochgradig interaktiven Format erhalten. Die Studierenden werden zunächst Übersichtsarbeiten präsentieren, um einen Überblick über ein bestimmtes Thema zu erhalten, und anschließend primäre Forschungsarbeiten zu dem übergreifenden Thema vorstellen.

**T**

## 9.28 Teilleistung: Current Topics Stem Cell Biology: Gene Regulation Programs Driving Stemness and Differentiation- Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-114849]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
Prof. Dr. Simone Mayer

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.29 Teilleistung: Ecology of City Trees under Global Change [T-CHEMBIO-113844]****Verantwortung:** Dr. Somidh Saha**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106908 - Forschungsmodul: Ecology of City Trees under Global Change

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

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

**Voraussetzungen**

Die Studierenden sollten bereit sein, während des Moduls von Mitte Januar bis Mitte Februar Daten von Bäumen im Freien (in der Nähe von Straßen, Parks, Friedhöfen usw.) zu sammeln und zu erkunden.

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.30 Teilleistung: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum) [T-CHEMBIO-114864]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
Prof. Dr. Jörg Kämper  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107589 - Forschungsmodul: Einführung in molekulare Methoden und Techniken bei verschiedenen Modellorganismen (Propädeutikum)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelpunkten	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 80 Minuten, zu Vorlesungen, Vorbesprechungen, ausgearbeiteten Präsentationen der Studierenden 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 können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.31 Teilleistung: Einführung in R [T-BGU-107481]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sebastian Schmidlein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften**Bestandteil von:** M-BGU-105575 - Ökologie

Teilleistungsart Studienleistung schriftlich	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	8261102915	Einführung in R	Schmidlein
---------	------------	-----------------	------------

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgreiche Bearbeitung von wöchentlichen Übungsaufgaben in ILIAS

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Anmerkungen**

Keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.32 Teilleistung: Entwicklungsbiologie der Pflanzen [T-CHEMBIO-113846]****Verantwortung:**

Dr. Jathish Ponnu

**Einrichtung:**

KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:**

M-CHEMBIO-106909 - Forschungsmodul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

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

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.33 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 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	71MFOR-7201	Epigenetik	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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.34 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-7301	Epigenetik (Projektpraktikum)	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****9.35 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 Studienleistung	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 5
-------------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>				
WS 25/26	71ÜQ-123	ExperiMentoring - das Mentoring-Programm für alle Erstsemester an der KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften		Sturm-Richter

**Erfolgskontrolle(n)**

Feedbackbögen und Abschlussbericht

**Voraussetzungen**

Die Orientierungsprüfung muss bestanden sein

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.36 Teilleistung: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse [T-CHEMBIO-114861]****Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107587 - Forschungsmodul: Fortgeschrittene Transkriptomanalyse

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Sem.	Version 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, 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 ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

MFOR5220: Forschungsmodul – Transkriptomanalyse

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

## T

**9.37 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 Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MFOR-4212	From Samples to Sequences	Kaster, Sturm, Vollmers

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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.38 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 LP	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 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 können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.39 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-2301	Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	Rönspies, Capdeville, Gehrke
WS 25/26	71MPRO-2301	Gentechnologisches Praktikum (Projektpraktikum)	Gehrke, Puchta, Rönspies, Capdeville

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.40 Teilleistung: Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113579]**

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

**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:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, das Grundlagenseminar im gleichen Semester wie die Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ zu absolvieren.

Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann das Grundlagenseminar auch in Semestern vor der Ringvorlesung besucht werden.

Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch des Grundlagenseminars sollte jedoch vermieden werden.

**T****9.41 Teilleistung: Innovative Mikroskopie-Techniken (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-113752]****Verantwortung:** Prof. Dr. Moritz Kreysing**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106862 - Projektmodul: Innovative Mikroskopie-Techniken**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	7100073	Innovative Mikroskopie-Techniken (Projektpraktikum)	Kreysing
---------	---------	---	----------

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.42 Teilleistung: Intensivierung von Bioprozessen - Klausur [T-CIWVT-112998]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Bestandteil von:** M-CIWVT-106416 - Intensivierung von Bioprozessen

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	7212050-WP-IBP	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur	Holtmann
WS 25/26	7212050-WP-IBP	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur	Holtmann

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

**T****9.43 Teilleistung: Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum [T-CIWVT-112999]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann  
Dr. Anke Neumann

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

**Bestandteil von:** M-CIWVT-106416 - Intensivierung von Bioprozessen

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	7212052-P-IBP	Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum	Neumann
---------	---------------	---	---------

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

**T****9.44 Teilleistung: Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie [T-CHEMBIO-100551]****Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Grasl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken**Teilleistungsart**  
Studienleistung mündlich**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	71SQ03-E	Interdisziplinäres Seminar Entwicklungsbiologie	Grasl, Fischer, Nick
----------	----------	---	----------------------

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

**Voraussetzungen**

keine

**T**

## 9.45 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 Studienleistung mündlich	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
--	-------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen				
SS 2025	7100061	Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie		Kämper, Puchta, Orian-Rousseau, Müller
WS 25/26	7100029	Interdisziplinäres Seminar Molekularbiologie		Kämper, Puchta, Orian-Rousseau, Müller

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

### Voraussetzungen

keine

**T****9.46 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	-------------------------	----------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71M104464a	Lebensmitteltoxikologie	Hartwig, Köberle
SS 2025	71M104464b	Lebensmitteltoxikologie	Hartwig, Köberle
WS 25/26	71M104464a	Lebensmitteltoxikologie	Hartwig, Köberle
WS 25/26	71M104464b	Lebensmitteltoxikologie	Hartwig, Köberle

**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 Prüfmethoden 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 Lebensmittelinhaltstoffe, Nahrungsergänzungsmittel).

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 45 h
- Gesamt: 60 h (2 LP)

**Literatur:****Arbeitsaufwand**

180 Std.

**T****9.47 Teilleistung: Lebensraum Alpen [T-CHEMBIO-114831]****Verantwortung:** Maren Riemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107564 - Forschungsmodul: Lebensraum Alpen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2 Sem.	1

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Prüfung ist eine Prüfungsleistung anderer Art und setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (40 Punkte) und Abschlusspräsentation zum praktischen Teil (10 Punkte). Insgesamt können maximal 50 Punkte erzielt werden

**Voraussetzungen**

Botanische Bestimmungsübungen

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.48 Teilleistung: Masterarbeit [T-CHEMBIO-100150]**

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100178 - Modul Masterarbeit

Teilleistungsart Abschlussarbeit	Leistungspunkte 30 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 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:

**Bearbeitungszeit** 6 Monate

**Maximale Verlängerungsfrist** 3 Monate

**Korrekturfrist** 8 Wochen

**T****9.49 Teilleistung: Meeresbiologie auf Helgoland (Forschungspraktikum) [T-CHEMBIO-114860]****Verantwortung:** Dr. Gabriele Jürges  
Dr. Urszula Weclawski**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107565 - Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Helgoland

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Dauer 2 Sem.	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	-----------------	--------------

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfung anderer Art

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (80 Punkte)

Praktische Arbeit und Protokoll (10 Punkte)

Präsentationen (10 Punkte)

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.50 Teilleistung: Meeresbiologie auf Isola del Giglio (Forschungspraktikum) [T-CHEMBIO-114852]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer  
Dr. Urszula Weclawski

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107584 - Forschungsmodul: Meeresbiologie auf Isola del Giglio

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Dauer 2 Sem.	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	-----------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	71MFOR-5209	Meeresbiologie auf Isola del Giglio (Forschungspraktikum)	Jürges, Weclawski
----------	-------------	---	-------------------

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfung anderer Art

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (80 Punkte)

Praktische Arbeit und Protokoll (10 Punkte)

Präsentationen (10 Punkte)

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.51 Teilleistung: Methoden der Entwicklungsbiologie [T-CHEMBIO-108975]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Gradi  
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 anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	71MFOR-6202	Methoden der Entwicklungsbiologie	Gradi, le Noble

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums - 80 Punkte
- In einer Präsentation werden die Praktikumshalte und die Ergebnisse der Experimente besprochen und überprüft - 10 Punkte
- Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst - 10 Punkte

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.52 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen			
WS 25/26	71MPRO-6302	Methoden der Entwicklungsbiologie (Projektpraktikum)	Ie Noble, Gradl

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.53 Teilleistung: Methoden der Entwicklungsgenetik [T-CHEMBIO-108671]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Lennart Hilbert  
Prof.Dr. Uwe Strähle

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103095 - Forschungsmodul: Methoden der Entwicklungsgenetik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

- Ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests, 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 ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.54 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-3308	Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum)	Hilbert, Rastegar
WS 25/26	71MPRO-3308	Methoden der Entwicklungsgenetik (Projektpraktikum)	Hilbert, Rastegar

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.55 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

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>				
SS 2025	71MPRO-4306	Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum)		Fischer
WS 25/26	71MFOR-4206	Mikrobiologie der Eukaryoten		Fischer

**Voraussetzungen**  
keine

**Arbeitsaufwand**  
240 Std.

**T****9.56 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	7104306	Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum)	Fischer
SS 2025	71MPRO-4306	Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum)	Fischer
WS 25/26	71MPRO-4306	Mikrobiologie der Eukaryoten (Projektpraktikum)	Fischer

**Voraussetzungen**  
keine

**T****9.57 Teilleistung: Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100495]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Diepold  
Prof. Dr. Reinhard Fischer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-P-4401	Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken	Fischer, Kämper, Diepold
WS 25/26	71SQ01-P-4401	Mikrobiologisches Seminar 1 - Vortragstechniken	Fischer, Diepold

**Voraussetzungen**  
keine

**T****9.58 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-R-4402	Mikrobiologisches Seminar 2 - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	Fischer, Kämper, Diepold

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.59 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	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	71MFOR-5206	Mikroskopische Techniken	Bastmeyer

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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.60 Teilleistung: Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza [T-CHEMBIO-108653]****Verantwortung:** Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez**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 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR-2207	Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Forschungspraktikum)	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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.61 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-2307	Molecular and Cell Biology of Mycorrhiza (Projektpraktikum)	Requena Sanchez
---------	-------------	---	-----------------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.62 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-3311	Molecular Methods in Higher Eukaryotes (Projektpraktikum)	Schepers
---------	-------------	---	----------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.63 Teilleistung: Molecular Plant-Microbe Interactions [T-CHEMBIO-108654]****Verantwortung:** Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez**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 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

**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.
- Des Weiteren muss ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

Keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.64 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-2308	Molecular Plant-Microbe Interactions (Projektpraktikum)	Requena Sanchez
---------	-------------	---	-----------------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.65 Teilleistung: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-113753]****Verantwortung:** Prof. Dr. Jörg Kämper**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106863 - Projektmodul: Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO3320	Molekular und Zellbiologie bei Pflanzen/Pathogen Interaktionen (Projektpraktikum)	Kämper
---------	------------	--	--------

**T****9.66 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

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
WS 25/26	71MFOR-5208	Molekulare Biologie der Zelle	Bastmeyer, Weth, Bentrop

**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 muss ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

none

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T**

## 9.67 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

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Unregelmäßig	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen				
SS 2025	71MPRO-5308	Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum)	Bastmeyer, Bentrop, Weth	
WS 25/26	71MPRO-5308	Molekulare Biologie der Zelle (Projektpraktikum)	Bastmeyer, Bentrop, Weth	

### Erfolgskontrolle(n)

siehe Modulbeschreibung

### Voraussetzungen

keine

### Arbeitsaufwand

210 Std.

**T**

## 9.68 Teilleistung: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100484]

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100258 - Projektmodul: Molekulare Neuroentwicklungsbiologie

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-5307	Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum)	Bentrop, Weth, Rastegar
WS 25/26	71MPRO-5307	Molekulare Neuroentwicklungsbiologie (Projektpraktikum)	Bastmeyer, Bentrop, Weth

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkungen

#### 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 Abstriche der Körperoberfläche von adulten Tieren angefertigt werden. An Organen aus Mäusen aus einer Laborzucht werden molekulärbiologische und histologische Untersuchungen durchgeführt. Hühnereier zur Entnahme von Embryonen (E6 von 21) stammen aus einem kommerziellen Zuchtbetrieb. 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 sind dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können 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 der 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 PRO-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

**T**

## 9.69 Teilleistung: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme (Projektmodul) [T-CHEMBIO-114126]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Diepold

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107084 - Projektmodul: Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Sem.	Version 1
-------------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------------	-----------------	--------------

### Prüfungsveranstaltungen

SS 2025	71MPRO3301	Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme (Projektmodul)	Diepold
WS 25/26	71MPRO3301	Molekulare Wirkungsweise bakterieller Sekretionssysteme (Projektmodul)	Diepold

### 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.

### Arbeitsaufwand

210 Std.

**T****9.70 Teilleistung: Molekulare Zellbiologie [T-CHEMBIO-108664]**

**Verantwortung:** Dr. habil. Dietmar Grasl  
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 anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	71108664	MFOR-6201 Molekulare Zellbiologie	le Noble, Grasl

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums - 80 Punkte
- In einer Präsentation werden die Praktikumshalte und die Ergebnisse der Experimente besprochen und überprüft -10 Punkte
- Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst - 10 Punkte

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.71 Teilleistung: Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-100444]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100234 - Projektmodul: Molekulare Zellbiologie**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-6301	Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum)	le Noble, Gradl
WS 25/26	71MPRO-6301	Molekulare Zellbiologie (Projektpraktikum)	le Noble, Gradl

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.72 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-4301	Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum)	Kämper
WS 25/26	71MPRO-4301	Molekulargenetik niederer Eukaryoten (Projektpraktikum)	Kämper

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.73 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 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 25/26	71MFOR-5207	Neuroentwicklungsbiologie	Bastmeyer, Bentrop, 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 muss ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Anmerkungen**

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 Abstriche der Körperoberfläche 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. 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 sind dabei nur ein Teil der beteiligten Zelltypen oder Proteine identifiziert. Diese Fragestellungen können 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 der 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-Module belegen, in denen nicht mit Tieren gearbeitet wird.

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.74 Teilleistung: Numerische Ökologie und Makroökologie [T-BGU-112640]****Verantwortung:** 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	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Paper im Umfang von ca. 10 Seiten

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Anmerkungen**

Keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.75 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 anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR-6205	Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	Gradl
WS 25/26	71MFOR-6205	Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen	le Noble, Gradl

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums - 80 Punkte
- In einer Präsentation werden die Praktikumsinhalte und die Ergebnisse der Experimente besprochen und überprüft - 10 Punkte
- Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst - 10 Punkte

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T**

## 9.76 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>				
SS 2025	71MPRO-6305	Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (Projektpraktikum)	Gradl	
WS 25/26	71MPRO-6305	Pathophysiologie, Grundlagen von Erkrankungen (Projektpraktikum)	Gradl	

### Voraussetzungen

keine

**T****9.77 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 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71M-CHEMBIO-103298	Phenomics and Chemomics	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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.78 Teilleistung: Phenomics and Chemomics (Practical Project) [T-CHEMBIO-113722]****Verantwortung:** Dr. Thomas Dickmeis  
Prof. Dr. Lennart Hilbert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106841 - Projektmodul: Phenomics and Chemomics

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 3
-------------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	7100043	Phenomics and Chemomics (Projektmodul)	Dickmeis, Hilbert

**T****9.79 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 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.80 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 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Prüfungsveranstaltungen				
SS 2025	71MFOR-1201	Plant Cell Biology	Nick	
WS 25/26	71MFOR-1201	Plant Cell Biology	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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.81 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 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR-1202	Plant Evolution	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 gegegenezeichnetes 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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.82 Teilleistung: Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering [T-CHEMBIO-108629]**

**Verantwortung:** Dr. Fabienne Gehrke  
Prof. Dr. Holger Puchta

**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 anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR-2201	Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	Puchta, Schindele, Rönspies, Capdeville, Gehrke
WS 25/26	71MFOR-2201	Plant Gene Technology - Precise Genome Engineering	Puchta, Rönspies, Capdeville, Gehrke

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art

Es können insgesamt 100 Punkte erreicht werden. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- Ein schriftlicher Teil (Dauer: 120 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung – max. 80 Punkte
- Die Mitarbeit im Praktikum sowie das dazugehörige Protokoll – max. 10 Punkte
- Ein Vortrag bzw. eine Präsentation – max. 10 Punkte

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.83 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-2300	Plant Molecular Biology (Projektpraktikum)	Capdeville, Gehrke
WS 25/26	71MPRO-2300	Plant Molecular Biology (Projektpraktikum)	Gehrke, Rönspies, Capdeville, Puchta

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.84 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 LP	Drittelnoten	1

**Voraussetzungen**  
keine

**T****9.85 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Version 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**

## 9.86 Teilleistung: Projektpraktikum Intensivierung von Bioprozessen [T-CIWVT-114319]

**Verantwortung:** Dr. Anke Neumann

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

**Bestandteil von:** M-CIWVT-107275 - Projektmodul: Intensivierung von Bioprozessen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	14 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7212052-PP-BIO	Projektpraktikum Intensivierung von Bioprozessen	Holtmann, Neumann

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

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet wird das Projekt-Protokoll.

### Voraussetzungen

Die Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Modul M - CIWVT-106416 - Intensivierung von Bioprozessen möglich.

**T**

## 9.87 Teilleistung: Projektpraktikum Technische Biologie (Projektpraktikum) [T-CIWVT-100560]

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

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

**Bestandteil von:** M-CIWVT-100307 - Projektmodul: Projektpraktikum Technische Biologie

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

### Prüfungsveranstaltungen

SS 2025	7212176-PP-BIO	Projektpraktikum Technische Biologie	Neumann, Holtmann
WS 25/26	7212176-PP-BIO	Projektpraktikum Technische Biologie für Master-Biologen	Neumann, Holtmann

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

### Erfolgskontrolle(n)

Unbenoteter Vortrag

### Voraussetzungen

keine

**T****9.88 Teilleistung: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung [T-CHEMBIO-113461]**

**Verantwortung:** Dr. Katja Herzog  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106694 - Forschungsmodul: Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MFOR1208	Quantitative Phänotypisierung in der Züchtung	Nick
---------	------------	---	------

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Die Erfolgskontrolle erfolgt drei-teilig:

- 60 Punkte der Gesamtpunktzahl über einen schriftlichen Tests (120 Minuten) zur Vorlesung sowie den Inhalten des Praktikums.
- 20 Punkte mittels wissenschaftlicher Protokolle. Sie wählen hierfür zwei Fokusthemen (Praktikum) aus.
- 20 Punkte mit 10-minütigem Impulsvortrag über einen Versuch des Praktikums.

**Voraussetzungen**

Das Modul findet an einem anderen Ort statt: Julius Kühn-Institut, Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof in Siebeldingen (mit voraussichtlich wöchentlich 3 Präsenztagen!)

**Anmerkungen**

SoSe: 2. Block

Moduldauer: 4 Wochen ganztägig

**Arbeitsaufwand:**

Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP

Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

Vorlesung: 15 h

Praktikum: 120 h

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.89 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-1301	Research Projects in Plant Cell Biology (Projektpraktikum)	Nick

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.90 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-1203	Research Projects in Plant Evolution (Projektpraktikum)	Nick
---------	-------------	---	------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.91 Teilleistung: Resilience - Plants Conquer Land [T-CHEMBIO-113638]**

**Verantwortung:** Dr. Gabriele Jürges  
Prof. Dr. Peter Nick

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106787 - Forschungsmodul: Resilience - Plants Conquer Land

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	71MFOR1203	Resilience - Plants Conquer Land	Nick, Jürges

**Erfolgskontrolle(n)**  
Prüfung anderer Art

**T****9.92 Teilleistung: Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113578]**

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

**Erfolgskontrolle(n)**

Aktive Teilnahme, ggf. Lernprotokolle

**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:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**

Empfohlen wird das Absolvieren der Ringvorlesung "Wissenschaft in der Gesellschaft" vor dem Besuch von Veranstaltungen im Vertiefungsmodul und parallel zum Besuch des Grundlagenseminars.

Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann die Ringvorlesung auch nach dem Besuch des Grundlagenseminars besucht werden.

Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch der Ringvorlesung sollte jedoch vermieden werden.

**Anmerkungen**

Die Grundlageneinheit besteht aus der Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ und dem Grundlagenseminar. Die Ringvorlesung wird jeweils nur im Sommersemester angeboten.

Das Grundlagenseminar kann im Sommer- oder im Wintersemester besucht werden.

**T****9.93 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 Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71108710	MFOR-1204 Saatgut	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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.94 Teilleistung: Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum  
(Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-114851]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107582 - Projektmodul: Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
-------------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-8302	Sammlungsbezogene Forschung am Naturkundemuseum (Projektpraktikum)	Husemann

**Erfolgskontrolle(n)**

Abschlussbericht

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T**

## 9.95 Teilleistung: Selbstverbuchung - Interdisziplinäres Seminar 2 (unbenotet) [T-CHEMBIO-111731]

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 2 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 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
- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)

### Arbeitsaufwand

60 Std.

**T****9.96 Teilleistung: Selbstverbuchung - Interdiziplinäres Seminar 1 (unbenotet) [T-CHEMBIO-113901]****Verantwortung:** Dr. Urszula Weclawski**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken

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

**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
- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)

**Arbeitsaufwand**

30 Std.

**T****9.97 Teilleistung: Selbstverbuchung - Interdiziplinäres Seminar 3 (unbenotet) [T-CHEMBIO-113902]****Verantwortung:** Dr. Urszula Weclawski**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100277 - Interdisziplinär denken

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
-------------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

**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
- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.98 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 Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-P-3402	Seminar Aktuelle Schwerpunkte der molekularen Genetik - Vortragstechniken	Kämper

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.99 Teilleistung: Seminar Epigenetics and Genomics - Techniken von Recherche und Informationsmanagement [T-CHEMBIO-113222]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
Prof. Dr. Jörg Kämper

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

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	715405	Seminar Epigenetics and Genomics	Erhardt, Kämper
----------	--------	----------------------------------	-----------------

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

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.100 Teilleistung: Seminar Epigenetics and Genomics - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-113223]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sylvia Erhardt  
Prof. Dr. Jörg Kämper**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	715405	Seminar Epigenetics and Genomics	Erhardt, Kämper
----------	--------	----------------------------------	-----------------

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

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T**

## 9.101 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 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

30 Std.

**T****9.102 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

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.103 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-R-4403	Seminar Molekulargenetik - Techniken von Recherche und Informationsmanagement	Kämper

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

**Voraussetzungen**

keine

**T**

## 9.104 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MSQ01-P-2402	Seminar Replikation, Rekombination & Reparatur - Vortragstechniken	Capdeville, Puchta, Gehrke, Rönspies

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

### Voraussetzungen

keine

**T****9.105 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 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	7100066	Seminar zu aktuellen Themen	Orian-Rousseau
---------	---------	-----------------------------	----------------

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.106 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**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-3309	Signal Transduction in Eukaryotic Systems (Projektpraktikum)	Orian-Rousseau, Weiss, Hilbert
---------	-------------	--	-----------------------------------

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.107 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 LP	Notenskala Drittelnoten	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.108 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 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	71MFOR-3204	Signaltransduktion und Genregulation I	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 90 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 können durch einen von den Studierenden ausgearbeiteten Vortrag zu Methoden, Techniken und/oder Inhalten des Praktikums 10 Punkte erworben werden.

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.109 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 Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71108660	MFOR-3205 Signaltransduktion und Genregulation II	Kassel
---------	----------	---	--------

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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.110 Teilleistung: Systemische zelluläre Neurobiologie (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-113738]****Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106854 - Projektmodul: Systemische zelluläre Neurobiologie**Teilleistungsart**  
Studienleistung**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Turnus**  
Jedes Semester**Dauer**  
1 Sem.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO5320	Systemische zelluläre Neurobiologie (Projektmodul)	Mayer
---------	------------	--	-------

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Studienleistung: Bericht

**Voraussetzungen**

Vorwissen in Neurobiologie oder Entwicklungsbiologie

**Anmerkungen**

Bitte Rücksprache mindestens 8 Wochen vor Beginn des Moduls

**Arbeitsaufwand**

178 Std.

**T****9.111 Teilleistung: Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum) [T-CHEMBIO-110791]****Verantwortung:** Prof. Dr. Lennart Hilbert**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-105305 - Projektmodul: Systems Biology & Biophysics**Teilleistungsart**  
Studienleistung praktisch**Leistungspunkte**  
7 LP**Notenskala**  
best./nicht best.**Version**  
1**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO5309	Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum)	Hilbert
WS 25/26	71MPRO5309	Systems Biology & Biophysics (Projektpraktikum)	Hilbert

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

**Voraussetzungen**

keine

**T****9.112 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 Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

WS 25/26	71MFOR-3207_Nachblock	Tissue Engineering und 3D Zellkultur	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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.113 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MPRO-3307	Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum)	Schepers
WS 25/26	71MPRO-3307	Tissue Engineering und 3D Zellkultur (Projektpraktikum)	Schepers

**Voraussetzungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

210 Std.

**T****9.114 Teilleistung: Toxikologie (Laborpraktikum) [T-CHEMBIO-111326]**

**Verantwortung:** PD 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**  
Studienleistung praktisch

**Leistungspunkte**  
10 LP

**Notenskala**  
best./nicht best.

**Version**  
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

**Arbeitsaufwand**

330 Std.

**T****9.115 Teilleistung: Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie [T-CHEMBIO-111325]**

**Verantwortung:** PD 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**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
7 LP

**Notenskala**  
Drittelnoten

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Version**  
4

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MFOR8201_a	Toxikologie und Lebensmitteltoxikologie	Köberle, Hartwig

**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.

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.116 Teilleistung: Transkriptomanalyse [T-CHEMBIO-113843]****Verantwortung:** Prof. Dr. Simone Mayer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106907 - Forschungsmodul: Transkriptomanalyse

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Sem.	Version 2
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen		
WS 25/26	71MFOR-5206	Transkriptomanalyse

**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, 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 ein Vortrag gehalten werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.117 Teilleistung: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg [T-CHEMBIO-114812]****Verantwortung:** Maren Riemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107557 - Forschungsmodul: Vegetation und Landschaftsentwicklung in Baden-Württemberg**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**  
8 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Version**  
1

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Prüfung ist eine Prüfungsleistung anderer Art und setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (40 Punkte) und Abschlusspräsentation zum praktischen Teil (10 Punkte). Insgesamt können maximal 50 Punkte erzielt werden

**Voraussetzungen**

Botanische Bestimmungsübungen

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T**

## 9.118 Teilleistung: Vegetationsaufnahme und Vegetationskartierung [T-BGU-112637]

**Verantwortung:** Dr. Michael Ewald

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

**Bestandteil von:** M-BGU-105575 - Ökologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	8267112637	Vegetationsaufnahme und Vegetationskartierung	Ewald

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

### Erfolgskontrolle(n)

- Digitaler Vegetationsdatensatz
- Digitale Vegetationskarten
- Biotopbeschreibung
- Projektbericht im Umfang von 10-20 Seiten

### Voraussetzungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Anmerkungen

Keine

### Arbeitsaufwand

120 Std.

**T****9.119 Teilleistung: Vegetationskunde [T-BGU-109123]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sebastian Schmidlein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften**Bestandteil von:** M-BGU-105575 - Ökologie

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 3 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	8262109123_1	Vegetationskunde	Schmidlein
WS 25/26	8262109123_2	Vegetationskunde	Schmidlein

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

**Erfolgskontrolle(n)**

Computer-gestützte schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten in ILIAS

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkungen**

keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.120 Teilleistung: Vegetationsökologie [T-BGU-102982]**

**Verantwortung:** Dr. rer. nat. Anne Lewerentz  
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	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Prüfungsveranstaltungen			
WS 25/26	8267102982	Vegetationsökologie	Schmidlein, Lewerentz

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

**Erfolgskontrolle(n)**

- Schriftliche Hausarbeit im Umfang von 10-20 Seiten
- Präsentation im Umfang von ca. 30 Minuten

**Voraussetzungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Anmerkungen**

Keine

**Arbeitsaufwand**

90 Std.

**T****9.121 Teilleistung: Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten [T-CHEMBIO-114315]****Verantwortung:** Prof. Dr. Martin Husemann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107269 - Forschungsmodul: Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MFOR8203	Vielfalt, Systematik und Evolution der Insekten	Husemann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die setzt sich aus der Mitarbeit, einer schriftlichen Prüfung, einer Paperpräsentation, der Projektpräsentation und des Projektberichts zusammen.

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T**

## 9.122 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113580]

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

### 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:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

### Empfehlungen

Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.

Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.

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

### Anmerkungen

Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

In der Vertiefungseinheit ist eine selbst gewählte individuelle Schwerpunktbildung möglich z. B. Nachhaltige Entwicklung, Data Literacy u. a. Der Schwerpunkte sollte mit der/dem Modulverantwortlichen am FORUM besprochen werden.

**T**

## 9.123 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113581]

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

### 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:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

### Empfehlungen

Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.

Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.

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

### Anmerkungen

Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

**T**

## **9.124 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung [T-FORUM-113582]**

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

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

### **Erfolgskontrolle(n)**

Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

### **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:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

### **Empfehlungen**

Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.

Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.

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

### **Anmerkungen**

Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

**T****9.125 Teilleistung: Wissenschaftliche Projektplanung [T-CHEMBIO-114856]**

**Verantwortung:** Dozentinnen und Dozenten der Biologie  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-107583 - Integriert denken - Wissenschaftliche Projektplanung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9 LP	Drittelnoten	1 Sem.	1

**Erfolgskontrolle(n)****Prüfungsleistung anderer Art**

Maximal können 100 Punkte erzielt werden. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- **Ausgearbeiteter Projektplan**, mind. 5 – max. 10 Seiten (ohne Literaturverzeichnis).  
Enthält: Fragestellung, Stand der Forschung, experimenteller Ablaufplan mit Risikoabschätzung, alternative Ansätze sowie ein konkretisierter erwarteter Erkenntnisgewinn, max. 50 Punkte
- **Abschlussprüfung**, 45 Minuten.  
Mündliche Vorstellung des Projektplans mit anschließender Diskussion, max. 50 Punkte.  
Die Abschlussbesprechung wird durchgeführt von der/dem Erstbetreuer der Arbeit gemäß den Richtlinien der SPO Master sowie dem Zweitprüfenden der Masterarbeit oder einem Beisitzenden, der mindestens die Masterprüfung erfolgreich abgeschlossen haben muss (Doktorand, Postdoc)

**Arbeitsaufwand**

270 Std.

**T****9.126 Teilleistung: Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken [T-CHEMBIO-100490]****Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

M-CHEMBIO-100275 - Konzepte bilden

**Teilleistungsart**  
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**  
3 LP**Notenskala**  
Drittelnoten**Version**  
2**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MSQ01-P-1404	Wissenschaftstheorie und Ethik - Vortragstechniken	Nick
---------	----------------	--	------

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**<https://www.jkip.kit.edu/botzell/992.php>**Anmerkungen**

Sprache:

Wintersemester - Deutsch

Sommersemester - Englisch

**T****9.127 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 Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 8 LP	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

<b>Prüfungsveranstaltungen</b>			
SS 2025	71MFOR-4205	Zelluläre und Medizinische Mikrobiologie	Fischer, Schmidt-Heydt

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

**Arbeitsaufwand**

240 Std.

**T****9.128 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 Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 7 LP	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	-------------------------	---------------------------------	--------------

**Prüfungsveranstaltungen**

SS 2025	71MPRO-4305	Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (Projektpraktikum)	Fischer
WS 25/26	71MPRO-4305	Zelluläre und medizinische Mikrobiologie (Projektpraktikum)	Schmidt-Heydt, Fischer

**Voraussetzungen**  
keine

## **Qualification Goals of the Master's Program in Biology**

The four-semester Master's program in Biology allows students to develop an individual scientific profile in great depth. By combining the conceptual and methodological breadth acquired during their Bachelor's studies with specialization at the Master's level, students gain the academic qualification required for subsequent doctoral studies in the life sciences. Additionally, they expand their ability for interconnected thinking by integrating interdisciplinary elements.

Together with a high level of scientific rigor, independence throughout all phases of the Master's program, experience in an international research environment, and an understanding of complex biological and ecological systems, graduates are well-prepared to take on leadership roles in industrial settings. They will be able to act responsibly, integratively, and sustainably in such positions.

The central qualification goals of the Master's program are:

- Students develop an individual academic profile
- They gain in-depth expertise in selected fields of choice.
- They enhance their scientific independence.
- They practice and internalize scientific methodology.

Individual academic profiling must not become a synonym for narrow specialization. Therefore, the qualification objectives already established in the Bachelor's program – integrative thinking and thinking across different systems and levels of complexity – are further developed and deepened in the Master's program. This is achieved through the key qualification modules (which are designed as interdisciplinary seminars) and the module Integrated Thinking – Planning of Scientific Projects. A key focus at the Master's level is also the ability to confidently navigate interdisciplinary contexts and to communicate clearly and comprehensibly.

In addition to the previously mentioned objectives, students will also develop the ability to:

- Connect different system and complexity levels.
- Critically read and evaluate scientific literature.
- Deepen their understanding of sustainability and ecological relationships.
- Analyze and interpret complex information, including from interdisciplinary fields, in a targeted and critical manner.
- Clearly and confidently present complex scientific content, including interdisciplinary topics.
- Operate effectively and assertively in an international academic environment.

## The Master's Program in Biology at KIT

### About KIT

KIT was founded in October 2009 through the merger of the University of Karlsruhe (Campus South) and the Karlsruhe Research Center (Campus North). This unique integration of research and education provides an excellent opportunity for modern and research-oriented teaching in biology. Founded in 1825 as a polytechnic school, KIT is centrally located next to Karlsruhe Palace. The tradition of biology at KIT dates back even further: in 1800, Joseph Gottlieb Kölreuter laid the foundation for plant genetics here.

### The City of Karlsruhe

With a population of 300,000, Karlsruhe is one of Germany's smaller major cities but has much to offer:

- With 1,800 hours of sunshine per year, it is one of the warmest cities in Germany.
- A diverse cultural scene, from the Baden State Theatre to the Center for Art and Media (ZKM).
- Large recreational areas, including city forests, numerous green spaces, two botanical gardens, and a zoological garden.

### Biology at KIT

The biology program at KIT allows students to engage in cutting-edge international research. Internships are available in areas such as developmental biology, signal transduction, and genome editing. The integration with large-scale research at Campus North also offers additional opportunities in cancer research and interdisciplinary projects.

### Objectives of the Master's Program in Biology at KIT

- Professional and interdisciplinary training in all key disciplines of biology
- Research-oriented learning objectives
- Understanding of biological concepts and principles

This program provides students with the opportunity to further specialize in biology according to their interests. Given the vast scope of the field, we believe that students should have the freedom to shape their academic path. Therefore, the program offers a wide range of elective options, allowing students to develop a personalized academic profile.

With so many choices, making a decision can be challenging, but we are here to support and guide you throughout the process.

### Our Profile

- Focus on molecular methods and research questions
- Integration with applied research (collaborations with non-university research institutions)
- Interdisciplinary approach (including Chemical Biology, Technical Biology, Geoecology, Toxicology, Food Chemistry, and Materials Science)

**Use of Animals in Teaching and Research**

Some courses involve the use of animals for teaching and examination purposes, in accordance with § 30a of the LHG. Details are provided in the module descriptions. However, all listed modules are elective, and alternative courses are available. We continuously evaluate alternative teaching methods and materials to reduce and replace the use of animals where possible. If feasible, these alternatives are incorporated into the module descriptions.

**Research Modules:**

- M-CHEMBIO-100249 Neurodevelopmental Biology
- M-CHEMBIO-100248 Microscopy Techniques
- M-CHEMBIO-100276 Integrated Thinking – Major Excursion to Giglio and Helgoland
- M-CHEMBIO-100251 Methods in Developmental Biology
- M-CHEMBIO-103095 Methods in Developmental Genetics
- M-CHEMBIO-103501 Pathophysiology – Fundamentals of Diseases

**Project Modules:**

- M-CHEMBIO-100258 Molecular Neurodevelopmental Biology
- M-CHEMBIO-100234 Molecular Cell Biology
- M-CHEMBIO-100265 Methods in Developmental Biology
- M-CHEMBIO-105600 Pathophysiology – Fundamentals of Diseases
- M-CHEMBIO-103942 Molecular Biology of the Cell

## Structure of the Master's Program in Biology

In biological research, it is important to stay engaged in experiments over several hours or even multiple consecutive days. Therefore, the Master's program in Biology at KIT is structured in a block format. The semester is divided into three four-week blocks. Additionally, there is another block after the lecture period of the winter and summer semesters and before the lecture period of the winter semester.

At the beginning of the program, you choose three equally weighted subjects. Currently, the following subjects are available: the traditional fields of Botany, Genetics, Microbiology, and Zoology, as well as interdisciplinary fields such as Developmental Biology, Molecular Biology, Cell Biology, and Biochemistry. Additional subjects imported from other degree programs include Chemical Biology, Technical Biology/Biotechnology, Toxicology, and Geoecology. More information can be found on the [program's elective area webpages](#).

Within each subject, you typically select two **research modules (F2)**, which are four-week block internships accompanied by a lecture. At the end of a research module, a graded exam is conducted (other type of assessment). A special, interdisciplinary form of the research modules are the major field excursions – for example to Giglio, Helgoland, or the Alps – which take place during the summer semester. The corresponding lecture is offered in the preceding winter semester.

In each of the three subjects, you will also complete a so-called **project module (F3)**. These are also four-week internships in which you work on a small independent research project. The assessment is an ungraded academic requirement, which includes writing a report and usually giving an internal institute presentation and/or documenting the results through status meetings. The project internships are arranged individually with supervisors and are not bound to specific module schedules.

In addition to the internships, you will also complete a total of four seminars:

This includes two **interdisciplinary seminars** (also known as networking seminars). One of these networking seminars can be substituted with a doctoral seminar (covering current topics) or an alternative course at the HOC, the Language Center, or FORUM. You will also take two additional seminars under the title "[Developing Concepts](#)", one on "[Advanced Research Methods](#)" and one on "[Advanced Presentation Techniques](#)." In preparation for the Master's thesis, you will also complete the module [Integrated Thinking – Planning of Scientific Projects](#).

All research and project modules, seminars, and excursions can be freely selected from a predefined catalog, depending on available spots (elective area). This flexibility allows students to tailor their interdisciplinary studies both in terms of content and schedule to fit their personal needs, interests, and career aspirations. The module handbook provides an overview, with individual courses linked to the course catalog and exam registration system. Additionally, the [central websites for biology education](#) and the ILIAS learning platform are essential resources. They provide up-to-date information each semester on variable course details (e.g., time and location) and any short-term changes.

Placement for research modules, excursions, and seminars is determined through the [module selection](#) process, which takes place before each semester (September for the winter semester and March for the summer semester). Therefore, it is important to check your emails regularly at least two months before the semester starts to stay informed about the module selection process.

**Example Selection as Guidance - Master's in Biology SPO14 (Starting in Winter Semester 25/26)****The order in which the modules are completed does not matter.**

3 subjects, selectable from: Botany, Genetics, Microbiology, Zoology, Developmental Biology, Molecular Biology, Cell Biology, Biophysics, Biochemistry, Biotechnology, Technical Biology, Toxicology, Life Science Engineering, Taxonomy and Geoeontology. Note: The timing and composition of the modules may vary from semester to semester.

Compulsory elective	Module No./title	Module name	Semester	Block/Time/Info	CP	Exam	Grade
Microbiology	M3206	Research Module: Biomolecular Microanalytics	2. SS	1. Block	8	PA	yes
	M4202	Research Module: Cellular Microbiology	2. SS	2. Block	8	PA	yes
	M4302	Project Module: Cellular Microbiology	2. SS	3. Block	7	SL	no
Integrative Biology	Developing Concepts	Botanical Seminar 1	1. WS	Presentation techniques	6	PA	yes
		Microbiological Seminar	2. SS	Research techniques		PA	yes
						Sum	29
Compulsory elective	Module No./title	Module name	Semester	Block/Time/Info	CP	Exam	Grade
Zoology	M7201	Research Module: Epigenetics	1. WS	2. Block	8	PA	yes
	M5207	Research Module: Neurodevelopmental Biology	3. WS	1. Block	8	PA	yes
	M5307	Project Module: Molecular Neurodevelopmental Biology	3. WS	2. Block	7	SL	no
Integrative Biology	Planning of Scientific Projects	Integrated Thinking - Planning of Scientific Projects	3. WS	Follow-up Block WS	9	PA	yes
						Sum	32
Compulsory elective	Module No./title	Module name	Semester	Block/Time/Info	CP	Exam	Grade
Botany	M1211	Research Module: Alpine Habitat	1. WS, 1. SS	3. Block	8	PA	yes
	M2208	Research Module: Molecular Plant-Microbe Interaction	3. WS	3. Block	8	PA	yes
	M1301	Project Module: Plant Cell	1. WS	3. Block	7	SL	no
Integrative Biology	Interdisciplinary Thinking	Interdisciplinary Seminar	2. SS	Cell Biology	6	SL oral	no
			3. WS	Molecular Biology		SL oral	no
						Total	120

\* alternatively, an elective course offered at the HOC, Language Center, or FORUM

V= Lecture; P= Practical Course; S=Seminar; M= Mentorship; SP= written exam; SL= coursework; PA=examination of another type; A=Thesis

## Important Information on Participating in All Types of Assessments

Assessments include written exams, oral exams, other types of examination performances, and coursework. In order to participate, students must register online in the student portal within the deadlines set by the examiners. If participation in a registered assessment becomes impossible, students must withdraw from the respective assessment within the designated deadline. The following must be observed:

### **Written Examinations:**

A failed examination may be re-examined once. If the re-examination is also failed, an oral re-examination will follow. Withdrawals without providing a reason are permitted up until the exam papers are handed out. Withdrawal can be made (1) **via the student portal** (CMS) until 24:00 (midnight) on the day before the exam, or (2) **directly before the exam**, either in person with the examiner or via the student email address ([xxxx@student.kit.edu](mailto:xxxx@student.kit.edu)). If option (1) and/or (2) are not met, a medical certificate may be required (e.g., in the case of illness of the student, a child under the student's sole care, or a dependent in need of care).

Withdrawal from a scheduled oral re-examination must be **submitted in writing** to the examination board and must be properly substantiated.

### **Oral Examinations:**

A failed oral examination may be re-examined once. Withdrawals without providing a reason must be made at least three working days in advance via the student portal (CAS). If the three-day deadline is not met, the reason must be submitted to the examination board immediately in writing and credibly substantiated. In the case of illness of the student, a child under the student's sole care, or a dependent in need of care, a medical certificate may be required.

### **Other Types of Examinations:**

An examination of another type may only be repeated once. Such examinations can consist of multiple components. The overall grade is calculated based on the performance in each individual component (see modules and partial assessments). If the examination consists of several components, it is considered passed if the **overall grade** is at least "sufficient" (4.0). This means that the examination must be passed as a whole, and not necessarily in each individual component. Withdrawals without providing a reason must be made at least three working days in advance via the student portal (CMS) and by email directly to the examiner. If the three-day deadline is not met, the reason must be submitted to the examination board immediately in writing and credibly substantiated. In cases of illness of the student, a child under their sole care, or a dependent in need of care, a medical certificate may be required.

### **Coursework:**

Coursework may be repeated multiple times. Withdrawals without providing a reason must be made at least three working days in advance via the student portal (CMS) and by email directly to the examiner. If the three-day deadline is not met, the reason must be submitted to the examination board immediately in writing and credibly substantiated. In cases of illness of the student, a child under their sole care, or a dependent in need of care, a medical certificate may be required.

**Applies to All Types of Assessments:**

If it is not possible to withdraw in due time via the student portal or directly before a written exam with the examiner, withdrawal may be made in justified cases via the student email address ([xxxx@student.kit.edu](mailto:xxxx@student.kit.edu)) by contacting the examiner.

If the withdrawal is made directly through the examiner, it is the examiner's responsibility to carry out the deregistration in the student portal (CMS).

**Summary:**

Types of Assessment	Re-examination	Withdrawal
Written Examination	A written re-examination	Until the exam papers are handed out by the examiner. Online via the student portal until 24:00 (midnight) on the day before the exam.
	Oral re-examination	Withdrawal via the student portal is not possible. A justified withdrawal must be requested through a written application.
Oral Examination	An oral re-examination	At least 3 working days before the exam date via the student portal and by email directly to the examiner.
Other Types of Examination	One re-examination allowed (under the same conditions as the first attempt)	At least 3 working days before the exam date via the student portal and by email directly to the examiner.
Coursework	Until passed	At least 3 working days before the exam date via the student portal and by email directly to the examiner.

## Curriculum of Master Biology (Starting in WiSe 2025/2026)

3 subjects, selectable from: Botany, Genetics, Microbiology, Zoology, Developmental Biology, Molecular Biology, Cell Biology, Biophysics, Biochemistry, Biotechnology, Technical Biology, Toxikology, Life Science Engineering, Taxonomy and Geoecology

1st Semester												
Compulsory Elective Area	Module Name	Course	Type	CP	CP	Exam	Grade					
<b>Subject 1</b>	Research Module 1A (F2)	Concepts for Research Module 1A	V	1	8	PA	yes					
		Practice in Research Module 1A	P	7								
	Research Module 1B (F2)	Concepts for Research Module 1B	V	1	8	PA	yes					
		Practice in Research Module 1B	P	7								
	Project Module 1 (F3)	Research Project in Subject 1	P	7	7	SL	nein					
<b>Integrative Biology</b>	Developing Concepts	Advanced Research Skills	S	3	6	PA	yes					
		Advanced Presentation Skills	S	3								
29												
2nd Semester												
Compulsory Elective Area	Module Name	Course	Type	CP	CP	Exam	Grade					
<b>Subject 2</b>	Research Module 2A (F2)	Concepts for Research Module 2A	V	1	8	PA	yes					
		Practice in Research Module 2A	P	7								
	Research Module 2B (F2)	Concepts for Research Module 2B	V	1	8	PA	yes					
		Practice in Research Module 2B	P	7								
	Project Module 2 (F3)	Research Project in Subject 2	P	7	7	SL	no					
<b>Integrative Biology</b>	Interdisciplinary Thinking	Interdisciplinary Seminar A	S/M	3	6	SL oral	no					
		Interdisciplinary Seminar B*	S/M	3		SL oral	no					
29												
3rd Semester												
Compulsory Elective Area	Modue Name	Course	Type	CP	CP	Exam	Grade					
<b>Subject 3</b>	Research Module 3A (F2)	Concepts for Research Module 3A	V	1	8	PA	yes					
		Practice in Research Module 3A	P	7								
	Research Module 3B (F2)	Concepts for Research Module 3B	V	1	8	PA	yes					
		Practice in Research Module 3B	P	7								
	Project Module 3 (F3)	Research Project in Subject 3	P	7	7	SL	no					
<b>Integrative Biology</b>	Integrated Thinking	Planning of Scientific Projects	P	9	9	PA	yes					
32												
4th Semester												
Compulsory Elective Area	Module Name	Course	Type	CP	CP	Exam	Grade					
<b>Master's Thesis</b>			A	30	30	A	yes					
120												

\*Alternatively, freely selectable offerings at the HOC/Language Center/FORUM

V= Lecture; P= Practical; S=Seminar; M= Mentorship; SP= Written Exam; SL= Ungraded Coursework; PA= Other Type of Exam; A= Thesis

The chronological order of the modules can be freely combined and may deviate from the number of semesters stated above