Modulhandbuch

M.Sc. Biologie

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

www.tum.de/

www.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:
Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblöcken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Wichtige Lesehinweise:

Aktualität
Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

Rechtsverbindlichkeit
Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

Wahlmodule
Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 825

[20211] Biologie | Biology
Studienschwerpunkte | Specializing 20
Studienschwerpunkt Biochemie und Zellbiologie | Specializing in Biochemisty and Cell Biology 20
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 20
[WZ2404] Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen | Introduction to Mammalian Cell Culture 20 - 22
[CH5147] Forschungspraktikum Zelluläre Biochemie | Research Project Cellular Biochemistry 23 - 24
[LS20001] Forschungspraktikum Metabolic Programming | Research Internship Metabolic Programming 25 - 27
[MW1994] Forschungspraktikum Systembiotechnologie | Research Internship Systems Biotechnology [FpSysBio] 28 - 29
[WZ0513] Forschungspraktikum Zellbiologie | Research Project Cell Biology 30 - 31
[WZ2172] Forschungspraktikum Funktionelle Proteomanalyse | Functional Proteomics 32 - 33
[WZ2252] Forschungspraktikum Peptidchemie und -biochemie | Practical Course in Peptidchemistry and -biochemistry 34 - 35
[WZ2441] Forschungspraktikum Chemie der Biopolymere | Research Project Biopolymer Chemistry 36 - 38
[WZ2546] Forschungspraktikum Biotechnologie der Naturstoffe | Research Project Biotechnology of Natural Products 39 - 40
[WZ2561] Forschungspraktikum Protein- und Wirkstoffmodellierung | Research Project Protein Modelling and Drug Design 41 - 42
[WZ2138] Kompaktkurs Membranen und Membranproteine | Practical Course in Membranes and Membrane Proteins 43 - 45
[CH0449] Physikalische Biochemie und Vortragsseminar | Physical Biochemistry and Seminar Talk 46 - 48
[WZ0227] Research Internship Chemical Biology | Research Internship Chemical Biology 49 - 50
[WZ1024] Wettbewerb iGEM (international Genetically Engineered Machine Competition) | iGEM Competition (international Genetically Engineered Machine Competition) 51 - 52
[WZ2389] Zellbiologische Übungen | Exercises in Cell Biology 53 - 54
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 55
[WZ2595] Angewandte Molekulare Biotechnologie | Applied Molecular Biotechnology 55 - 56
[WZ2599] Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists | Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists 57 - 58
[CH3039] Bioorganische Chemie | Bioorganic Chemistry 59 - 61

[WZ2442] Fortschritte in der Membranproteinbiochemie | Progress in Membrane Protein Biochemistry 62 - 63
[WZ8058] Immunoinformatik | Immunoinformatics 64 - 65
[CH5148] Molekulare Biotechnologie mit Vortragsseminar | Molecular Biotechnology with Seminar 66 - 67
[WZ2621] Modellierung biologischer Makromoleküle | Modelling of Biological Macromolecules 68 - 69
[WZ0443] Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine | Membranes and Membrane Proteins 70 - 71
[WZ2016] Proteine: Struktur, Funktion und Engineering | Proteins: Structure, Function, and Engineering 72 - 73
[WZ2226] Projektseminar Membranproteine | Project Seminar Membrane Proteins 74 - 75
[WZ2549] Peptid-/Proteinsynthese und Peptide in Biomedizin und Proteinmissfaltungskrankheiten | Peptide/Protein Synthesis and Peptides in Biomedicine and Protein Misfolding Diseases 76 - 78
[WZ2580] Protein-Engineering | Protein Engineering [Protein-Engineering] 79 - 81
[WZ2439] Proteomics: Analytische Grundlagen und Biomedizinische Anwendungen | Proteomics: Analytical Basics and Biomedical Applications 82 - 84
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 85 - 86
[WZ2622] Simulation biologischer Makromoleküle | Simulation of Biological Macromolecules 87 - 88
[WZ2388] Techniken der Zellbiologie | Techniques in Cell Biology 89 - 90
[CH0437] Zelluläre Biochemie 2 | Cellular Biochemistry 2 91 - 92
Studienschwerpunkt Genetik | Specializing in Genetics 93
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 93
[WZ0630] Analysis of Epigenomic Data | Analysis of Epigenomic Data 93 - 95
[WZ0067] Forschungspraktikum: Humane Zytogenetik | Research Internship: Human Cytogenetics 96 - 98
[WZ1817] Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik | Research Project Molecular Fungal Genetics 99 - 100
[WZ2417] Forschungspraktikum Genetik 2 Entwicklungsgenetik | Research Project Genetics 2 - Developmental Genetics 101 - 102
[WZ2468] Forschungspraktikum Genetik der Augenentwicklung | Research Project Genetics of Eye Development 103 - 104
[WZ2481] Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 | Practical Course in Developmental Genetics of Plants 2 105 - 106
[WZ2525] Forschungspraktikum experimentelle Genetik der Säugetiere | Research Project Experimental Genetics of Mammals 107 - 109

[WZ2564] Forschungspraktikum Hormonsignaling, Biochemische Pathways und Metabolomics | Research Project Hormone Signaling, Biochemical Pathways and Metabolomics 110 - 112
[WZ2619] Forschungspraktikum: in silico Evolutionsgenetik von Pflanzen und Pathogenen | Research Project: in silico Evolutionary Genetics of Plants and Pathogens 113 - 114
[WZ2629] Forschungspraktikum Chemische Genetik | Research Project Chemical Genetics [FP ChemGen] 115 - 116
[WZ2665] Forschungspraktikum Neurogenetik für Fortgeschrittene | Research Procect Neurogenetics for Advanced 117 - 119
[WZ2683] Forschungspraktikum Phylogenetik der Pflanzen für Fortgeschrittene | Reseach Project Phylogenetics of Plants for Advanced Level 120 - 121
[WZ2696] Forschungspraktikum Molekulare Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten | Research Project Molecular Mechanisms in Human Genetics 122 - 123
[WZ2762] Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 2 | Research Project Molecular Genetics of Plant-Microbe Symbiosis 2 124 - 126
[WZ0637] Lab Course Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data | Lab Course Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data 127 - 128
[WZ2470] Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere | Practical Course Animal Developmental Genetics 129 - 130
[WZ5240] Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen | Laboratory Course Detection of Genetically Modified Organisms 131 - 132
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 133
[WZ0002] Applied Experimental Evolution and Bioinformatics | Applied Experimental Evolution and Bioinformatics 133 - 135
[WZ1582] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture | Applications of Evolutionary Theory in Agriculture 136 - 137
[WZ2445] Aktuelle Forschung aus der Entwicklungsgenetik der Tiere/ Neurogenetik | Reports from the Current Research (Developmental and Neurogenetics) 138 - 139
[WZ2659] Artbildung von Populationsgenetik zu Phylogenetik | Speciation From Population Genetics to Phylogenetics 140 - 141
[WZ2662] Modern Topics in Evolutionary Biology | Modern Topics in Evolutionary Biology 142 - 143
[ME2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells 144 - 146
[WZ0404] Biotechnologie der Tiere 2 | Animal Biotechnology 2 147 - 148

[WZ2664] Biotechnologie der Tiere 1 | Animal Biotechnology 1 149 - 151
[WZ1696] Crop Genomics | Crop Genomics 152 - 153
[WZ1588] Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms | Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms 154 - 155
[WZ2620] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management | Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management 156 - 158
[WZ0005] Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion | Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion 159 - 161
[ME20002] Humangenetik | Human Genetics 162 - 163
[WZme2670] Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie | Innovative Approaches in Viral Gene Technology 164 - 167
[WZ0004] Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion | Confocal Laser Scanning Microscopy - Theory and Function 168 - 170
[WZ1174] Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze | Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi 171 - 173
[WZ2014] Molekulare Pflanzenzüchtung | Molecular Plant Breeding 174 - 175
[WZ2420] Molekulare Genetik | Molecular Genetics 176 - 178
[WZ2490] Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen | Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases 179 - 180
[WZ1185] Plant Epigenetics and Epigenomics | Plant Epigenetics and Epigenomics 181 - 183
[WZ2480] Plant Developmental Genetics 2 | Plant Developmental Genetics 2 184 - 185
[WZ2581] Pflanzenbiotechnologie | Plant Biotechnology 186 - 187
[WZ1031] Quantitative Genetik und Selektion | Quantitative Genetics and Selection 188 - 189
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 190 - 191
[WZ2228] Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik | Seminar Current Problems in Animal Genetics 192 - 193
[WZ2682] Sensory and Behavioral Neurogenetics | Sensory and Behavioral Neurogenetics 194 - 196
[WZ2763] Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes | Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes 197 - 199
[ME2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy 200 - 201

Studienschwerpunkt Medizinische Biologie | Specializing in Medical Biology 202
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 202
[ME2414] Forschungspraktikum Pharmakologie und Toxikologie | Research Project Pharmacology and Toxicology 202 - 204
[ME2436] Forschungspraktikum Molekulare Onkologie | Research Project Molecular Oncology 205 - 206
[ME2477] Forschungspraktikum Molekulare Virologie | Research Project Molecular Virology 207 - 208
[WZme2677] Forschungspraktikum blutbildender Stammzellen | Researchperiod Blood-forming Stem Cells 209 - 211
[WZ0067] Forschungspraktikum: Humane Zytogenetik | Research Internship: Human Cytogenetics 212 - 214
[WZ1332] Forschungspraktikum Biogene Allergene | Research Project Biogenic Allergens 215 - 216
[WZ1334] Forschungspraktikum Urologische Virotherapie | Research Project Urological Virotherapy 217 - 219
[WZ2412] Forschungspraktikum Immunologie | Immunology Research Internship 220 - 221
[WZ2428] Forschungspraktikum Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung | Research Internship Molecular Cell Biology of Tumorigenesis [FP-MolZellbioTum] 222 - 223
[WZ2454] Forschungspraktikum Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese | Research Internship Molecular Pathology and organ-specific Carcinogenesis 224 - 225
[WZ2545] Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere | Research Project Animal Biotechnology 226 - 227
[WZ2681] Forschungsprojekt: Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie. | Research Project: Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology. 228 - 230
[WZ2697] Forschungspraktikum Analyse von Hochdurchsatz-Daten in der biomedizinischen Forschung | Research Project Analysis of High-Throuput Data in Biomedical Research 231 - 232
[WZ2756] Forschungspraktikum Molekulare Pathologie der Gefäße | Research Internship Molecular Pathology of Vessels 233 - 234
[WZ2411] Immunologie 2 | Immunology 2 235 - 237
[ME2624-2] Praktikum der klassischen und molekularen Virologie | Classical and Molecular Virology Course 238 - 239
[WZme2672] Research Project in Radiation Biology | Research Project in Radiation Biology 240 - 242

[WZ0267] Research Project: Novel Therapeutic Strategies to Treat Aging-Related Diseases | Research Project: Novel Therapeutic Strategies to Treat Aging-Related Diseases 243 - 244
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 245
[ME2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells 245 - 247
[WZ0219] Chemosensory Perception | Chemosensory Perception 248 - 249
[WZ2693] Cognitive Neuroscience | Cognitive Neuroscience 250 - 251
[ME2656(2)] Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten | Development of Vaccines against Infectious Diseases 252 - 253
[WZ2048] Einführung in die Biologie und Diagnostik pathogener Bakterien | Biology and Diagnostics of Pathogenic Bacteria - an Introduction 254 - 255
[WZ2451] Einführung in die Mykopathologie | Introduction to Mycopathology 256 - 257
[WZ2674] Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, poltische und ethische Dimension der medizinischen Biologie | Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology 258 - 260
[ME2453] Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese | Molecular Pathology and Organ-Specific Carcinogenesis 261 - 263
[WZme2670] Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie | Innovative Approaches in Viral Gene Technology 264 - 267
[ME2496] Molekulare und Medizinische Virologie | Molecular and Medical Virology 268 - 269
[ME2635] Molekulare Onkologie | Molecular Oncology 270 - 272
[ME2648] Molekulare Onkologie | Molecular Oncology 273 - 276
[ME2649] Molekulare Onkologie II | Molecular Oncology II 277 - 279
[WZ2372] Mikroorganismen als Krankheitserreger | Pathogenic Microorganisms 280 - 282
[WZ2402] Mikrobielle Toxine in der Nahrung | Microbial Toxins in Food 283 - 284
[WZ2427] Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung | Molecular Cell Biology of Tumorigenesis [MolZellbioTum] 285 - 287
[WZ2490] Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen | Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases 288 - 289
[ME2413] Pharmakologie und Toxikologie für Studierende der Biowissenschaften (Vertiefung) | Pharmacology and Toxicology for Students of Life Sciences 290 - 292
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 293 - 294

[ME2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy 295 - 296
Studienschwerpunkt Mikrobiologie | Specializing in Microbiology 297
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 297
[WZ2560] Bodenmikrobiologie 2 | Soil Microbiology 2 297 - 298
[WZ2764] Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories | Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories 299 - 301
[WZ2450] Einführung in die Mykologie | Introduction to Mycology 302 - 303
[WZ1817] Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik | Research Project Molecular Fungal Genetics 304 - 305
[WZ2082] Forschungspraktikum Lebensmittelbiotechnologie | Practical Course in Food Biotechnology 306 - 307
[WZ2258] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation | Research Practical in Microbial Physiology and Gene Regulation 308 - 309
[WZ2376] Forschungspraktikum Pathogene Bakterien | Research Project on Pathogenic Bacteria 310 - 311
[WZ2377] Forschungspraktikum Molekulare Lebensmittelhygiene | Research Project on Food Hygiene 312 - 313
[WZ2378] Forschungspraktikum Molekulare mikrobielle Diversität und Taxonomie | Research Project on Molecular Microbial Biodiversity and Taxonomy 314 - 315
[WZ2412] Forschungspraktikum Immunologie | Immunology Research Internship 316 - 317
[WZ2540] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation | Research Project Microbial Physiology and Gene Regulation 318 - 319
[WZ2542] Forschungspraktikum Mikrobielle Diversität und Molekularphylogenie | Research Project Microbial Diversity and Molecular Phylogeny 320 - 321
[WZ2558] Forschungspraktikum Molekulare Bodenmikrobiologie | Research Project Molecular Soil Microbiology 322 - 323
[WZ2638] Forschungspraktikum zur Tiermedizinischen Mikrobiologie und Hygiene | Research Project in Veterinary Microbiology and Hygiene 324 - 325
[WZ2927] Forschungspraktikum Molekulare Mikrobielle Enzymatik | Research Project Molecular Microbial Enzymology 326 - 327
[WZ3926] Forschungspraktikum Molekularbiologie intestinaler Mikrobiota | Research Project Molecular Biology of Intestinal Microbiota 328 - 330
[WZ2557] Forschungspraktikum Bodenmikrobiologie | Research Project Soil Microbiology 331 - 332

[WZ1818] Pilzgenetische Übung | Fungal Genetics Exercise 333 - 334
[WZ0407] Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota | Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota 335 - 337
[WZ0408] Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts | Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts 338 - 340
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 341
[WZ2626] Angewandte Mikrobiologie | Applied Microbiology 341 - 343
[WZ2559] Bodenmikrobiologie 1 | Soil Microbiology 1 344 - 345
[WZ2048] Einführung in die Biologie und Diagnostik pathogener Bakterien | Biology and Diagnostics of Pathogenic Bacteria - an Introduction 346 - 347
[WZ2375] Evolution von Krankheitserregern | Evolution of Pathogens 348 - 349
[WZ2451] Einführung in die Mykopathologie | Introduction to Mycopathology 350 - 351
[WZ1174] Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze | Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi 352 - 354
[WZ2372] Mikroorganismen als Krankheitserreger | Pathogenic Microorganisms 355 - 357
[WZ2402] Mikrobielle Toxine in der Nahrung | Microbial Toxins in Food 358 - 359
[WZ2449] Mikrobielle Vielfalt und Entwicklung | Microbial Diversity and Development 360 - 361
[WZ2452] Moderne Methoden mikrobiologischer Diagnostik | Modern Methods in Microbiological Diagnostics 362 - 363
[WZ2556] Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie | Modern Methods in Microbial Ecology 364 - 365
[WZ2691] Mikroorganismen in Lebensmitteln | Microorganisms in Food 366 - 367
[WZ2539] Proseminar Mikrobielle Wirkstoffe | Seminar on Microbial Effectors 368 - 369
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 370 - 371
[WZ2625] Spezielle Mikrobiologie | Advanced Microbiology 372 - 374
Studienschwerpunkt Ökologie | Specializing in Ecology 375
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 375
[WZ6415] Angewandte Limnologie (V+Ü) | Applied Limnology 375 - 376
[LS50012] Bewegungsökologie von Wildtieren | Movement Ecology 377 - 379
[WZ2416] Bodenkundliches Forschungspraktikum mit Kolloquium | Soil Research Course with Colloquium 380 - 381
[WZ2510] Bioindikatoren mit Diatomeen und Rasterelektronenmikroskopie | Diatoms as Bioindicators and Scanning Electron Microscopy 382 - 383

[WZ2484] Ernährungsbiologie der Insekten | Nutritional Physiology of Insects 384 - 385
[WZ2732] Environmental Monitoring and Data Analysis | Environmental Monitoring and Data Analysis 386 - 387
[WZ0259] Feldmethoden zur Erfassung des Bodenzustands | Field Assessment of Soil Quality 388 - 389
[WZ1415] Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions 390 - 392
[WZ1416] Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Chemistry of Plant-Insect Interactions 393 - 395
[WZ2283] Forschungspraktikum Molekularbiologische Limnologie | Research Project Biomolecular Limnology 396 - 397
[WZ2332] Forschungspraktikum Organismische Limnologie | Research Project Organismic Limnology 398 - 399
[WZ2383] Forschungspraktikum Tierökologie | Research Project in Animal Ecology 400 - 401
[WZ2390] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - molekular | Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology 402 - 403
[WZ2397] Forschungspraktikum Methoden der aquatischen Ökotoxikologie für Fortgeschrittene | Research Project: Methods of Aquatic Ecotoxicology for Advanced Students 404 - 405
[WZ2406] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - organismisch | Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology - Organismic 406 - 407
[WZ2574] Forschungspraktikum Terrestrische Ökologie | Research Project Terrestrial Ecology 408 - 409
[WZ2684] Forschungspraktikum Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene | Reseach Project Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Plants for Advanced Level 410 - 411
[WZ6303] Forschungspraktikum Renaturierungsökologie | Research Internship Restoration Ecology [FR] 412 - 413
[WZ6329] Forschungspraktikum Ökoklimatologie | Research Course in Ecoclimatology 414 - 415
[WZ2469] Limnologie der Fließgewässer | Limnology of Running Waters 416 - 417
[WZ2565] Limnische Mikrobiologie | Limnic Microbiology 418 - 419
[WZ4018] Labormethoden zur Bodencharakterisierung | Laboratory Methods for Soil Characterization [VT5M2] 420 - 421
[WZ0409] Ökosystemdynamik | Ecosystem Dynamics 422 - 424

[WZ4027] Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt | Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface 425 - 427
[WZ6340] Ökologischer Feldkurs für Fortgeschrittene: Habitatdynamik, Vegetation und Arthropodenfauna von Alpenflüssen | Advances Ecological Field Course: : Habitat Dynamics, Vegetation and Arthropods of Alpine Rivers 428 - 430
[WZ2398] Praktische Ökotoxikologie | Practical Ecotoxicology 431 - 432
[WZ2571] Spezielle Methoden der Versuchsplanung | Advanced Methods in Experimental Design 433 - 434
[WZ2333] Unterwasserökologie | Underwater Ecology 435 - 436
[WZ6122] Übungen zur Vegetation der Erde | Field Course in Vegetation of the Earth [VegErdÜ] 437 - 438
[WZ2572] Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) | Experimental Design (Advanced Course) 439 - 440
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 441
[WZ1172] Angewandte Fließgewässerrenaturierung | Applied River Restoration 441 - 443
[WZ1647] Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen | Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Exercises 444 - 446
[WZ0351] Biodiversität dynamischer Wälder und Schutzgebietsmanagement | Biodiversity in Dynamic Forests and Protected Areas Management 447 - 448
[WZ2047] Bodenschutz | Soil Protection 449 - 450
[WZ2526] Böden der Welt: Eigenschaften und Schutz | Soils of the World: Properties and Protection 451 - 452
[WZ4223] Biodiversität | Biodiversity 453 - 454
[WZ1216] Einführung in die ökologische Modellierung | Introduction in Ecological Modelling 455 - 457
[WZ4032] Entomologie | Entomology 458 - 459
[WZ2633] Fokus Ökologie | Focus Ecology 460 - 462
[WZ4189] Fisheries and Aquatic Conservation | Fisheries and Aquatic Conservation 463 - 465
[BV470020T2] Grundlagen Geoinformationssysteme | Fundamentals of Geographic Information Systems 466 - 468
[WZ6318] Geologische Grundlagen der Naturräume Bayerns | Geological Fundamentals of Bavarian Landscapes 469 - 471
[WZ1171] Klimabedingte Herausforderungen für Abwasserbiologie und Ingenieurökologie | Climate change related challenges in sewage treatment biology and engineering ecolgy 472 - 474
[WZ4225] Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie | Concepts and Research Methods in Ecology 475 - 477

[WZ2671] Lebendige Landschaften - mehrtägige ökologische Exkursion | Living Landscapes - Extended Ecological Excursion 478 - 479
[WZ2229] Mehrtägige botanische Exkursion und Seminar zur Evolution und Biogeographie von Insel-Floren | Multi-day Botanical Excursion and Seminar on Evolution and Biogeography of Island Floras 480 - 481
[WZ2617] Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen | Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants 482 - 483
[WZ6324] Molecular Ecology and Restoration Genetics | Molecular Ecology and Restoration Genetics 484 - 485
[WZ6417] Naturschutz | Nature Conservation 486 - 487
[WZ1888] Spezielle Themen der Philosophie der Natur und der Landschaft: Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie der Ökologie | Philosophy of Nature and the Landscape - Advanced Level: Environmental Aesthetic, Environmental Ethic, Philosophy of Ecology 488 - 490
[WZ2395] Ökologie und Schutz von Gewässersystemen | Aquatic Ecology and Conservation 491 - 492
[WZ2415] Ökotourismus und Naturschutz | Ecotourism and Nature Conservation 493 - 494
[WZ6300] Ökosystemmanagement und angewandte Renaturierungsökologie | Ecosystem Management and Applied Restoration Ecology 495 - 496
[WZ2433] Populationsbiologie und Naturschutz | Population Biology and Nature Conservation [Populationsbiologie] 497 - 498
[WZ4020] Pflanzenfunktionen im Klimawandel | Effects of Climate Change on Plant Physiology [VT5M3] 499 - 501
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 502 - 503
[WZ2573] Spezielle Fragen des Naturschutzes | Advanced Conservation Science 504 - 505
[WZ2482] Tierökologie | Animal Ecology 506 - 507
[WZ4044] Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen | Causes and Impacts of Climate Change 508 - 510
[WZ4230] Wildtiermanagement | Wildlife Management 511 - 512
[WZ6121] Vegetation der Erde | Vegetation of the Earth [VegErd] 513 - 514
Studienschwerpunkt Pflanzenwissenschaften | Specializing in Plant Sciences 515
Praxisorientierte Module | Practical-Oriented Modules 515
[WZ1332] Forschungspraktikum Biogene Allergene | Research Project Biogenic Allergens 515 - 516
[WZ1333] Forschungspraktikum Pflanzen als Holobionten | Research Project: Plants as Holobionts 517 - 518

[WZ1415] Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions 519 - 521
[WZ1416] Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Chemistry of Plant-Insect Interactions 522 - 524
[WZ2273] Forschungspraktikum Phytopathologie | Practical Course in Phytopathology 525 - 526
[WZ2380] Forschungspraktikum Pflanzensystembiologie | Research Project Plant Systems Biology 527 - 528
[WZ2384] Forschungspraktikum 2 - Molekularbiologie der Pflanzen | Research Project 2 Molecular Biology of Plant 529 - 531
[WZ2400] Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie | Practical Course: Computing for Highthroughput Biology 532 - 533
[WZ2401] Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung | Research Project 'Molecular Plant Breeding' 534 - 535
[WZ2594] Forschungspraktikum Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe | Research Project Secondary Plant Metabolites 536 - 537
[WZ2629] Forschungspraktikum Chemische Genetik | Research Project Chemical Genetics [FP ChemGen] 538 - 539
[WZ2630] Forschungspraktikum Wachstumsregulation der Pflanzen | Research Project Plant Growth Regulation [PlaGroReg (PR)] 540 - 541
[WZ2685] Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion | Research Project Redox-Biochemistry in Plant-Environment Interaction 542 - 543
[WZ2382] Übung in Pflanzensystembiologie | Exercise in Plant Systems Biology [PlaSysBiol (UE)] 544 - 545
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 546
[WZ1596] Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables | Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables 546 - 547
[WZ2424] Biotische Stressphysiologie der Pflanzen | Biotic Plant Stress Physiology 548 - 549
[WZ1696] Crop Genomics | Crop Genomics 550 - 551
[WZ1035] Host-Parasite-Interaction | Host-Parasite-Interaction 552 - 553
[WZ1075] Herbizide und Pflanzenphysiologie | Herbicides and Plant Physiology 554 - 556
[WZ1032] Marker-gestützte Selektion | Genetic Selection Supported by Markers 557 - 558
[WZ1589] Marker-assisted Selection | Marker-assisted Selection 559 - 560
[WZ2014] Molekulare Pflanzenzüchtung | Molecular Plant Breeding 561 - 562

[WZ2371] Molekulare Pflanzenphysiologie 2 | Molecular Plant Physiology 2 563 - 565
[WZ2385] Molekulare Pflanzenphysiologie 1 | Molecular Plant Physiology 1 566 - 568
[WZ2617] Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen | Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants 569 - 570
[WZ2657] Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing | Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing 571 - 572
[WZ2381] Pflanzensystembiologie (Vorlesung und Seminar) | Plant Systems Biology (Lecture and Seminar) [PlaSysBiol (VL+SE)] 573 - 575
[WZ2433] Populationsbiologie und Naturschutz | Population Biology and Nature Conservation [Populationsbiologie] 576 - 577
[WZ2567] Phytopathologie von Gehölzen | Phytopathology of Woody Plants 578 - 579
[WZ2581] Pflanzenbiotechnologie | Plant Biotechnology 580 - 581
[WZ4020] Pflanzenfunktionen im Klimawandel | Effects of Climate Change on Plant Physiology [VT5M3] 582 - 584
[WZ1031] Quantitative Genetik und Selektion | Quantitative Genetics and Selection 585 - 586
[WZ1584] Quantitative Genetics and Selection | Quantitative Genetics and Selection 587 - 588
[WZ2689] Redox-Biochemie der Pflanzen | Plant Redox-Biochemistry 589 - 590
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 591 - 592
[WZ1663] Secondary Plant Metabolites and Human Health | Secondary Plant Metabolites and Human Health 593 - 594
[WZ6121] Vegetation der Erde | Vegetation of the Earth [VegErd] 595 - 596
Studienschwerpunkt Tierwissenschaften | Specializing in Animal Sciences 597
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 597
[WZ2750] Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe | Course block: Neurobiology of isolated tissue 597 - 598
[WZ2753] Blockpraktikum: Neurobiologie am intakten Organismus | Course block: Neurobiology of intact animals 599 - 600
[WZ2404] Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen | Introduction to Mammalian Cell Culture 601 - 602
[WZ2459] Entwicklungsbiologie und Histologie der Tiere | Developmental Biology and Histology of Animals 603 - 604
[CH0172] Forschungspraktikum: Biotechnologische Verfahren in Säugetierzellen | Practical Lab Course: Biotechnological Techniques in Mammalian Cells 605 - 606

[LS20006] Forschungspraktikum Entomologie | Research Practical Entomology [FP Ento] 607 - 608
[WZ0003] Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion | Internship Reproductive Biotechnology 609 - 610
[WZ1415] Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions 611 - 613
[WZ2455] Forschungspraktikum Neurobiologie von Arthropoden | Practical Course in Neurobiology of Arthropods 614 - 615
[WZ2463] Forschungspraktikum Neurobiologie an Vögeln | Research Project Neurobiology of Birds 616 - 617
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse | Research Project Neurobiology of Isolated Networks 618 - 619
[WZ2465] Forschungspraktikum Neurobiologie der Echoortung | Research Project Neurobiology of Ultrasound Orientation 620 - 621
[WZ2474] Forschungspraktikum Molekulare Physiologie | Research Project in Molecular Physiology 622 - 623
[WZ2478] Forschungspraktikum Neurophysiologie | Research Project Neurophysiology 624 - 625
[WZ2532] Forschungspraktikum Conservation Genetics | Research Project Conservation Genetics 626 - 627
[WZ2533] Forschungspraktikum Molekulare Zoologie | Research Project Molecular Zoology 628 - 629
[WZ2545] Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere | Research Project Animal Biotechnology 630 - 631
[WZ2639] Forschungspraktikum Neurobiologie des Verhaltens | Research Project Neurobiology of behavior 632 - 634
[WZ2653] Forschungspraktikum Neurobiologie von Wirbeltieren | Research Project Neurobiology of Vertebrates 635 - 636
[WZ2680] Forschungspraktikum Zoologische Systematik | Research Project in Zoological Systematics 637 - 638
[WZ2687] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerke und Verhalten | Research Project Mapping Neural Circuits Underpinning Behavior 639 - 641
[WZ2695] Forschungspraktikum Wildbiologie | Research Project Wildlife Biology 642 - 643
[LS20005] Models in Computational Neuroscience | Models in Computational Neuroscience 644 - 645
[WZ1993] Versuchstierkunde | Laboratory Animal Science [VTK] 646 - 648
[WZ1306] Zoologische Exkursion Neusiedler See | Zoological Field Trip to Lake Neusiedl 649 - 652
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 653

[WZ2460] Aktuelle Themen der Neurobiologie | Current Topics in Neurobiology 653 - 655
[WZ2479] Advanced Methods and Findings in Neurophysiology | Advanced Methods and Findings in Neurophysiology 656 - 657
[ME2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells 658 - 660
[WZ0404] Biotechnologie der Tiere 2 | Animal Biotechnology 2 661 - 662
[WZ2664] Biotechnologie der Tiere 1 | Animal Biotechnology 1 663 - 665
[WZ3097] Basics in Chronobiology | Basics in Chronobiology 666 - 668
[WZ2693] Cognitive Neuroscience | Cognitive Neuroscience 669 - 670
[WZ2938] Course block: Neuroscience of vision | Course block: Neuroscience of vision 671 - 672
[WZ1331] Forschungspraktikum Chronobiologie | Research Project Chronobiology 673 - 674
[WZ1085] Labortierwissenschaft | Science of Laboratory Animals 675 - 676
[WZ2690] Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public | Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public 677 - 679
[WZ2457] Neurobiologie | Neurobiology 680 - 681
[WZ0033] Physiologie des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation | Physiology of Growth, Reproduction and Lactation 682 - 683
[WZ2405] Phylogenie und Zoologie der Vertebraten | Phylogeny and Zoology of Vertebrates 684 - 685
[MW1029] Ringvorlesung Bionik | Lecture Series in Bionics / Biomimetics [Bionik] 686 - 687
[WZ2127] Reproduktionsbiologie der Vertebraten | Reproductive Physiology of Vertebrates 688 - 689
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 690 - 691
[WZ2458] Sinnesphysiologie | Sensory Physiology 692 - 693
[WZ2682] Sensory and Behavioral Neurogenetics | Sensory and Behavioral Neurogenetics 694 - 696
[ME2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy 697 - 698
[WZ2456] Zoologische Exkursion Mittelmeer | Zoological Field Trip Mediterranean 699 - 701
Überfachliche Qualifikation | Interdisciplinary qualification 702
[WZ2688] Anerkanntes Modul | Accredited Module 702 - 703
[SZ0118] Arabisch A1.1 | Arabic A1.1 704 - 705

[CLA10800] Betriebswirtschaftlich Denken | Economic Thinking: Business Management 706 - 707
[SZ0207] Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick | Intensive Course Chinese - China at a glance 708
[SZ0626] Blockkurs Italienisch A1.1 | Intensive Course Italian A1.1 709 - 710
[SZ0627] Blockkurs Italienisch A1.2 | Intensive Course Italian A1.2 711 - 712
[WI000295] Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler | Business Economics for Natural Sciences 713 - 714
[WZ5297] Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung | Accounting 715 - 716
[CLA10555] Communication and Facilitation in Project Teams | Communication and Facilitation in Project Teams 717 - 718
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement | Diversity and Conflict Management 719 - 720
[CLA21209] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Working 721 - 722
[CLA30230] Ethik und Verantwortung | Ethics and Responsibility 723 - 724
[CLA30606] Ein moralisches Angebot | A Moral Proposal 725 - 726
[CLA31314] Einführung ins philosophische Denken | Introduction to Philosophical Thinking 727 - 728
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 | English - Academic Presentation Skills C1 - C2 729 - 730
[SZ0406] Englisch - Writing Academic Research Papers C2 | English - Writing Academic Research Papers C2 731 - 732
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1 733 - 734
[SZ0427] Englisch - Academic Writing C2 | English - Academic Writing C2 735 - 737
[CLA11108] Führung übernehmen | Leadership 738 - 739
[SZ0502] Französisch A1.2 | French A1.2 740 - 742
[CH0136] Grundlagen des Patentrechts | Principles of Patent Law 743 - 744
[ED0047] Geschichte der Technik in Altertum und Mittelalter | History of Technology in Antiquity and Middle Ages 745 - 746
[WI000404_2] Grundlagen der Sozial- und Kommunikationspsychologie | Introduction to Social and Communication Psychology [GSK] 747 - 749
[WZ5400] Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice 750 - 752
[ED00473] Geschichte der Technik in der Moderne II | History of Technology in Modern Times II 753 - 754
[SZ0607] Italienisch A2.1 + A2.2 - Intensiv | Italian A2.1 + A2.2 - Intensive 755 - 756
[SZ0608] Italienisch A2.2 | Italian A2.2 757 - 758
[SZ0707] Japanisch A1.3 | Japanese A1.3 759 - 760
[CLA21214] Klassiker der Naturphilosophie | Classics of Natural Philosophy 761 - 762

[CLA31010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen | Collective Agency in Sociotechnical Systems 763 - 764
[WZ0812] Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit | Cultural Competence: Choir and Orchestra 765 - 766
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 767 - 768
[WZ3234] Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung | Life Sciences & Society. An Introduction 769 - 771
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet 772 - 773
[WZ5440] Mach ein Ding! Ein Projekt im Makerspace | Make your thing: A project in the Makerspace 774 - 776
[SZ1701] Norwegisch A1 | Norwegian A1 777 - 778
[WI000337] Organisation und Führung | Organization and Leadership 779 - 780
[MW1535] Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung | Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht] 781 - 782
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 783 - 784
[SZ0901] Russisch A1.1 | Russian A1.1 785 - 786
[SZ0902] Russisch A1.2 | Russian A1.2 787 - 788
[SZ0904] Russisch A2.2 | Russian A2.2 789 - 790
[SZ1002] Schwedisch A2 | Swedish A2 791 - 792
[SZ1003] Schwedisch B1 | Swedish B1 793 - 795
[SZ1201] Spanisch A1 | Spanish A1 796 - 797
[SZ1207] Spanisch A1 + A2.1 | Spanish A1 + A2.1 798 - 799
[SZ1216] Spanisch B1.2 | Spanish B1.2 800 - 801
[SZ1218] Spanisch B1.1 | Spanish B1.1 802 - 803
[WI000399] Sozialpsychologie | Social Psychology [SozPsy] 804 - 806
[CLA20621] Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit | Environmental Chemicals and Environmental Justice 807 - 808
[CLA10447] Von der Idee zum Produkt | From Idea to Product 809 - 810
[CLA10813] Volkswirtschaftlich Denken | Economic Thinking: Economics 811 - 812
[CLA30622] Von der Erfindung zum Patent | From Invention to Patent 813 - 814
[CLA10450] Wenn aus Ingenieuren Manager werden | When Engineers Become Managers 815 - 816
[CLA10626] Wissenschaft in der Öffentlichkeit | Communicating Science 817 - 818
[CLA11123] Videos selber machen | How to Produce Your Own Videos 819 - 820
Wissenschaftliche Projektplanung | Scientific Project Planning 821
[WZ2591] Wissenschaftliche Projektplanung | Scientific Project Planning 821 - 822
Master´s Thesis | Master´s Thesis 823
[WZ2590] Master's Thesis | Master's Thesis 823 - 824

Studienschwerpunkte | Specializing

Studienschwerpunkt Biochemie und Zellbiologie | Specializing in Biochemisty and Cell Biology

Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ2404: Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen | Introduction to Mammalian Cell Culture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 40 mündlich und 150 schriftlich.
Das Manuskript zum Praktikum dient zur Vorbereitung für das Praktikum. Zusätzlich zu Praktikum und Lehrveranstaltung werden mit den Studenten Seminare durchgeführt, in denen sie mittels Literatur praktische Themen der Kultivierung von Säugetierzellen erarbeiten und präsentieren müssen. 5 Testate (benotet, 5 x 30 Minuten) sowie zwei 20 minütige Präsentationen (benotet) dienen der Überprüfung der in Vorlesung, Seminar und Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Hier zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus den Ergebnissen für die einzelnen Testate und Präsentationen, sowie der praktischen Arbeiten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bsc in Biologie, Molekulare Biotechnologie

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesungen werden Grundkenntnisse über die Isolierung, Charakterisierung und genetische Manipulierung von Säugetierzellen vermittelt. Inhalte sind u.a.: Steriles Arbeiten, Mikroskopie, Kulturbedingungen, Etablierung und Konservierung von Zelllinien und Primärkulturen, Bestimmung von Zellzahlen, Transfektionsmethoden, Isolierung und Expansion von Zellklonen, Anwendung und Detektierung von Markergenen. In der Vorlesung zum Praktikum werden insbesondere die Hintergründe und theoretischen Kenntnisse zu den durchgeführten Experimenten vermittelt. Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende Methoden zu praktischen Arbeiten mit Säugetierzellen vermittelt. Im zugehörigen Seminar stellen die Studenten relevante Literatur bezüglich Zellkultur vor.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen für die Kultivierung und genetische Manipulierung von Säugetierzellen. Weiterhin haben sie grundlegende zellbiologische Arbeitstechniken erlernt und geübt. Sie verstehen zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken und können das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anwenden.
Die Studenten haben weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickelt, sowie Einblicke in die Zellbiologie und zellbiologische Problemen erworben.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum, Seminar
Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und zellbiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen und Präsentationen.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint,
Praktikumsskript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)
Publikationen zu zellkulturspezifischen Themen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen: Sabine Schmitz; Der Experimentator: Zellkultur; R. Ian Freshney: Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique

Modulverantwortliche(r):
Angelika Schnieke (schnieke@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen (Zellkultur - Praktikum) (Praktikum, 3 SWS)
Schnieke A [L], Bauer B, Fischer K, Flisikowska T

Zellbiologische Fragestellungen (Zellkultur - Seminar) (Seminar, 2 SWS)
Schnieke A [L], Fischer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH5147: Forschungspraktikum Zelluläre Biochemie | Research Project Cellular Biochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Unter Betreuung eines wiss. Mitarbeiters arbeiten die Studierenden für 6 Wochen (vollzeit) an einem eigenständigen Forschungsprojekt. Die Studierenden planen Experimente mit wiss. Fragestellung, werten diese aus und interpätieren die Ergebnisse als Grundlage für die Planung weiterführender Experimente. Das Forschungsprojekt wird in Form eines Laborjournals dokumentiert und in From einer schriftlichen Ausarbeitung wiss. dargestellt. Die Forschungsergebnisse werden im Rahmen eines Vortrags präsentiert. Die Note ergibt sich anteilig aus einer Bewertung der praktischen Arbeit (50%), wiss. Kreativität (20%), schriftlicher Dokumentation (15%) und Vortrag (15%).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erforderlich sind: Gute theoretische Grundlagen in den Bereichen der Zellbioloogie, Biochemie, Molekularbiologie und Proteinchemie; Praktische Kenntnisse in molekularbiologischen, mikrobiologischen, biochemischen, spektroskopischen und zellbiologischen Grundtechniken (z.B.: PCR, Klonierung, Chromatographie, Photometrie, Mikroskopie, etc.).

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums bearbeiten die Studierenden ein eigenständiges Teilprojekt eines aktuellen Froschungsvorhabens.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Experimente, fragestellungsorientiert zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu interprätieren. Sie erlernen eine breites Spektrum von molekularbiologischen,

biochemischen, proteinchemischen und zellbiologischen Methoden in Theorie und praktischer Anwendung. Die Studierenden lernen wiss. Abläufe zu verstehen und fragstellungsorientiert anzuwenden. Sie erlernen eigenständiges, praktisches Arbeiten innerhalb eines Forschungsteams. Die Studierneden sind in der Lage ihre Arbeiten in strukturierter Art und Weise zu dokumentiere und ein Laborjournal zu führen. Sie können ihre Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich darstellen und diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
"Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum Lehrmethode: Praktikum, Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von aktueller Forschungsliteratur; Planung von Experimenten; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken; Anfertigung von Laborjournalen; Anfertigungen von wiss. Ausarbeitungen; Anfertigung einer wiss. Präsentation (Vortrag)"

Medienform:
"Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Praktikumsskript"

Literatur:
Aktuelle Forschungsliteratur

Modulverantwortliche(r):
Buchner, Johannes; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

LS20001: Forschungspraktikum Metabolic Programming | Research Internship Metabolic Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 225

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht.
Das anzufertigende wissenschaftliche Protokoll (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse und Diskussion, Umfang etwa 30 Seiten) dient zur Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente zum Thema Metabolic Programming. Die im Praktikum durchgeführten und im Protokoll beschriebenen Experimente oder Datenanalysen sind darüber hinaus in Form eines Vortrags (Präsentation im Umfang von etwa 20 min) in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten vorzustellen, so dass auch die Fähigkeit zur mündlichen Darstellung der wissenschaftlichen Arbeit und die Befähigung zur wissenschaftlich, kritischen Diskussion über das schriftlich Formulierte hinaus überprüft werden kann. Für die gesamte Leistung (Praktische Umsetzung und Anwendung der erworbenen Labortechniken, Protokoll von etwa 30 Seiten, Vortrag von etwa 20 min; gewertet im Verhältnis 2:2:1) wird eine Note vergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Molekularbiologie, Zellbiologie und Genetik sind erwünscht.

Inhalt:
Das Forschungspraktikum umfasst ca. 6 Wochen Labortätigkeit. Das Praktikum wird am Lehrstuhl Metabolic Programming am Standort Freising-Weihenstephan durchgeführt. Die Aufgabenstellung für das Praktikum orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten der Dozenten zu den Themen Genregulation, Metabolismus, Inflammation und Altern. Im Fokus der Arbeiten stehen dabei Nukleare Rezeptoren als Ligand-gesteuerte Transkriptionsfaktoren und ihre physiologische, medizinische sowie pharmakologische Relevanz. Insbesondere werden dabei mittels

molekularbiologischer Methoden zelluläre Transkriptionsvorgänge untersucht, die die Aktivität von Transkriptionsfaktoren modulieren. Diese reichen von zelltypspezifischer und differentieller Rekrutierung von Cofaktoren über die Expression regulatorischer Transkripte, bis hin zu epigenetischen Modifikationen von Histonen und DNA. Es werden neue Regulationsmechanismen identifiziert und ihre Relevanz in der Transkription und Physiologie untersucht. Dieses Praktikum gibt den Studierenden einen ersten tieferen Einblick in ein Forschungsgebiet, das verschiedene Aspekte der Humangenetik, Humanbiologie, Zellbiologie und Molekularbiologie verknüpft.
Die Studierenden arbeiten im Kontext der Arbeitsgruppe mit verschiedenen Methoden, wie zum Beispiel Klonierung, heterologe Expression von Genen, Protein-DNA und Protein-Protein Interaktions-Analysen wie ChIP, Reportergen-Analysen, CoIP, NGS, qPCR, Zellkultur, sowie bioinformatische Datenanalysen. Des Weiteren werden Arbeiten mit dem Modellorganismus C. elegans angeboten (u.a. Gen-Knockdown mit RNA interference, Lebensspann- und Alterungs-Analyse, physiologische und metabolische Tests, qPCR, Fluoreszenz-Mikroskopie). Das Praktikum kann vorzugsweise auch zur Vorbereitung einer Abschlussarbeit belegt werden.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Forschungspraktikum Metabolic Programming sind die Studierenden in der Lage
• aktuelle Forschungsthemen, welche sich mit der Analyse molekularer Mechanismen der Genregulation beschäftigen, zu analysieren
• selbständig zu einfachen Forschungsfragen im Feld der Hormonrezeptoren experimentelle Strategien zu entwickeln
• ausgewählte experimentelle Labor-Methoden der Fachgebiete (Human-)Genetik, Humanbiologie, Zellbiologie und Molekularbiologie praktisch anzuwenden
• Datenanalysen mit hoher Präzession und Korrektheit zu handhaben und zur Evaluation von Forschungsergebnissen anzuwenden
• die Ergebnisse der im Labor durchgeführten Experimente und Datenanalysen sachgerecht zu präsentieren und zu diskutieren
• die erlernten Fähigkeiten und Techniken selbstständig zu übertragen und anzuwenden und anfallende neue Daten zu analysieren und zu evaluieren

Lehr- und Lernmethoden:
Das Laborpraktikum setzt sich aus drei Phasen mit theoretischen und praktischen Aspekten zusammen: Phase 1: Theoretische Planung und Entwicklung eines wissenschaftlichen Projekts, Phase 2: Praktische Umsetzung des in Phase 1 entwickelten Projekts, Phase 3: Verfassen eines wissenschaftlichen Berichts über das Forschungsprojekt. Im Labor lernen die Studierenden durch gezieltes Training ein wissenschaftliches Problem aus der Ernährungswissenschaft, Endokrinologie bzw. Metabolismus zu erkennen und zu spezifizieren. Das Laborpraktikum findet in den Räumlichkeiten des Lehrstuhls Metabolic Programming statt und ist eng mit der aktuell durchgeführten Forschung verknüpft. Die engmaschige Betreuung des Studierenden wird von erfahrenen Wissenschaftlern/Wissenschaftlerinnen übernommen. Der Studierende dokumentiert die Forschungsarbeiten in einem Laborbuch, wobei insbesondere die detaillierte Darstellung der verwendeten Methoden und die Erhebung und Analyse der Daten im Fokus steht. Mindestens einmal wöchentlich berichtet der Studierende seinem Betreuer über den Stand

des Forschungsprojekts. Am Ende des Laborpraktikums fasst der Studierende die Ziele seines Forschungsprojekts und die Hauptergebnisse in einer 20-minütigen PowerPoint-Präsentation vor den Lehrstuhl-Mitarbeitern zusammen. In diesem Rahmen werden die erzielten Ergebnisse diskutiert und die zukünftige Weiterführung des Forschungsprojekts geplant.

Medienform:
Vortrag: Präsentationssoftware. Protokoll: Textverarbeitungsdatei.

Literatur:
Aktuelle Fachliteratur wird vom Betreuer des Praktikums zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Uhlenhaut, Nina Henriette, Prof. Dr. rer. nat. henriette.uhlenhaut@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Metabolic Programming für Biologen (Forschungspraktikum, 15 SWS)
Uhlenhaut N [L], Greulich F, Spanier B, Strickland B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MW1994: Forschungspraktikum Systembiotechnologie | Research Internship Systems Biotechnology [FpSysBio]

Anwendung von Methoden und Verfahren der Systembiologie auf biotechnologische Fragestellungen

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 50	**Präsenzstunden:** 250

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht, die Versuche und Messungen beinhalten mit dem Ziel der Durchführung, Auswertung und Erkenntnisgewinnung.
Die Note setzt sich aus drei Teilaspekten zusammen: - Allgemeine Bewertung (Zusammenarbeit mit dem Betreuer, Selbstständiges Arbeiten, Zuverlässigkeit, Protokollführung) 33%,
- Fachliche Bewertung (Literaturstudien, Logische Strukturierung, Schriftlicher Ausdruck, Darstellung des Wesentlichen, wissenschaftliche Durchdringung, Originalität, Bewertung der Ergebnisse) 40% und
- Praktische Fähigkeit (Technisches Verständnis, Handwerkliches Geschick, Zügigkeit der Durchführung, Ordnung am Messplatz, Umgang mit Sicherheitsrichtlinien) 27%.
Zum Bestehen der Prüfung muss ein kurzes Protokoll über die Arbeit angefertigt werden, welches aber nicht in die Note mit eingeht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind molekularbiologische und mathematische Kenntnisse wie sie in Bachelorstudiengängen an wissenschaftlichen Hochschulen vermittelt werden.

Inhalt:
Die Systembiologie hat sich in den letzten Jahren als interdisziplinäres Forschungsfeld etabliert und kombiniert dabei mathematisch/theoretische Ansätze mit experimentellen Methoden. Neben der Verbesserung des biotechnologischen Gesamtprozesses steht vor

allem das verbesserte Verständnis der in einer Zelle ablaufenden Vorgänge im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten. Hierfür werden biotechnologisch interessante Mikroorganismen mit gängigen molekularbiologischen, sowie prozesstechnischen Ansätzen analysiert. Bestandteile sind die Beschreibung der Vorgänge und die jeweiligen theoretischen Grundlagen inkl. Literaturstudium, die Vorbereitung und praktische Durchführung, ggf. notwendige Berechnungen, ihre Dokumentation und Auswertung sowie die Deutung der Ergebnisse hinsichtlich der zu erarbeitenden Erkenntnisse.

Lernergebnisse:
Die Studierenden können molekularbiologische und/oder modellbasierte Herangehensweisen der Biotechnologie mit starker Fokussierung auf bioprozesstechnische, biotechnologische und systembiologische Problemstellungen umsetzen. Die erlernten Methoden sind projektspezifisch, beinhalten aber in der Regel neben Klonierungsarbeiten auch biochemische Nachweismethoden, Analytik, Proteinexpression, sowie die Untersuchung und Auswertung zellulärer Prozesse und Signalwege. Der Studierende erlernt Versuche zu analysieren, durchzuführen und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte des Moduls werden in Zusammenarbeit mit einem Betreuer vor allem praktisch vermittelt. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit ihnen gestellte Forschungsfragen zum großen Teil selbstständig zu bearbeiten. Die Versuche werden gemeinsam mit dem Betreuer vorbereitet und die Ergebnisse diskutiert.

Medienform:
Eins-zu-eins Betreuung, hands-on Erfahrung an Geräten wie HPLC, Plate reader, Cell-Counter, Äkta, Electrophoresis and Blotting Anlagen, etc

Literatur:
Wichtige Publikationen zum Thema werden bereitgestellt. Die Buchreihe 'Der Experimentator' (Springerverlag) wird als begleitende Literatur empfohlen.

Modulverantwortliche(r):
Kremling, Andreas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0513: Forschungspraktikum Zellbiologie | Research Project Cell Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Planung und Durchführung der Laborexperimente bilden die Grundlage zur Erlangung der fachlichen Kompetenz. Die Studierenden zeigen anhand des Laborjournals, eines zusammenfassenden Protokolls und 1-2 Präsentationen (etwa 20 min), dass Sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Versuche in den Bereichen der Signaltransduktion von Tumorzellen strukturiert und reflektiert darzustellen. Die Gesamtnote errechnet sich aus der Präsentation (15%), dem Protokoll (25%) und der praktischen Laborarbeit (60%).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In diesem Forschungspraktikum werden einzelne Aspekte aktueller Forschungsprojekte bearbeitet. Die Themen werden auf aktuelle experimentelle Fragestellungen abgestimmt. Methodisch stehen Techniken zur Aufklärung oder Nutzung der Signaltransduktion, primär in humanen Zellkulturmodellen im Vordergrund.

Beispiele wären:
- Etablierung von Reportersystemen in Tumorzellinien
- Entwicklung von Zellchip-Assays
- Untersuchung der Zell-Wirkstoff-Interaktion
- Entwicklung funktionaler Zellassays (z.B. Invasionsassay)

Methodisch:

Zellkulturtechnologie, molekularbiologische und proteinbiochemische Methoden aus aktuellen Fragestellungen, welche am Lehrstuhl bearbeitet werden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, experimentelle Lösungen für definierte, zellbiologische Fragestellungen zu schaffen. Die Studierenden erlangen hierbei ein vertieftes Verständnis, wie Ergebnisse vor dem experimentellen Hintergrund zu werten sind. Neben methodischen Fähigkeiten, primär in Zellkulturtechnologie und molekularbiologischen Methoden, werden selbständiges agieren und eigenverantwortliche Entscheidung gefördert.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Praktikum; Lernaktivitäten: Bearbeiten von zellbiologischen Fragestellungen und deren Lösungsfindung; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Konstruktives diskutieren und kritisieren eigener Experimente; Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Skriptum

Literatur:
Einführende Literatur wird zum jeweiligen Praktikumsthema als Ausgangspunkt für eigene Recherchen der aktuellsten Literatur zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Karl Kramer (karl.kramer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Zellbiologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Küster B [L], Kramer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2172: Forschungspraktikum Funktionelle Proteomanalyse | Functional Proteomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Durchführung der laborpraktischen Experimentalarbeit fließt mit einem Anteil von 60% in die Benotung ein. Die Studierenden zeigen zudem anhand eines zusammenfassenden Protokolls und 1-2 Präsentationen (20 min), dass Sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Versuche strukturiert und reflektiert darzustellen. Die Bewertung der Präsentation und des Berichts fließen mit 15% und 25% in die Benotung der Laborleistung ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
BSc Abschluss ist erforderlich

Inhalt:
Forschungspraktikum mit wechselnden, aktuellen Themen aus dem Bereich des LS fuer Proteomik und Bioanalytik.
Typische Bereiche umfassen:
a) Proteinkartierung von Zelllinien und Geweben
b) Protein-Wirkstoff-Interaktionen
c) Analyse post-translationaler Modifikationen

Methodisch:
Zellkulturtechnologie, proteinbiochemische Methoden, Massenspektrometrie, Bioinformatik mit wechselnden, aktuellen Themen aus dem Bereich des LS fuer Proteomik und Bioanalytik.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, experimentelle Lösungen für definierte, biologische und technische Fragestellungen aus dem Bereich von a) Proteinkartierung von Zelllinien und Geweben, b) Protein-Wirkstoff-Interaktionen oder c) Analyse post-translationaler Modifikationen zu schaffen. Die Studierenden erlangen hierbei ein vertieftes Verständnis, wie Ergebnisse vor dem experimentellen Hintergrund zu werten sind.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Praktikum; Lernaktivitäten: Bearbeiten von proteomischen Fragestellungen und deren Lösungsfindung; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Konstruktives diskutieren und kritisieren eigener Experimente; Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Experimentelle Protokolle

Literatur:
Einführende Literatur wird zum jeweiligen Praktikumsthema als Ausgangspunkt für eigene Recherchen der aktuellsten Literatur zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Bernhard Küster (kuster@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Funktionelle Proteomanalyse (Praktikum, 10 SWS)
Küster B [L], Küster B, Ludwig C, The M, Wilhelm S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2252: Forschungspraktikum Peptidchemie und -biochemie | Practical Course in Peptidchemistry and -biochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Gesamtnote der Leistung setzt sich aus den folgenden 3 Bewertungen zusammen:
1) Bewertung des schriftlichen Ergebnisberichts (Protokolls - mit 15% der Gesamtnote), das von dem Studierenden am Ende des Praktikums zusammengefasst wird. Damit weisen die Studierenden nach, dass Sie in der Lage sind die gewonnen Ergebnisse richtig zu protokollieren, auszuwerten, zu analysieren, zu interpretieren und diese in fachlichen Zusammenhang zu stellen.
2) Bewertung eines Vortrags (30 min – 15% der Gesamtnote), den der Studierende vor der Arbeitsgruppe am Ende des Praktikums hält. Dadurch zeigt der Studierende, dass er den Inhalt des Forschungspraktikums verständlich aufbereiten und vermitteln kann und er auch in der Lage ist Rückfragen fachlich qualifiziert beantworten zu können.
3) Bewertung der Arbeitsleistung im Labor (70% der Gesamtnote). Bei der Bewertung der praktischen Leistung werden die theoretischen und praktischen Fähigkeiten des Studierenden bewertet. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie Versuche aus dem Bereich der Peptidchemie/-biochemie aufbauen, durchführen und auswerten können. Auch weisen Sie nach, dass Sie die theoretischen Hindergrund bzw. Zusammenhänge mit den Versuchen verstehen und umsetzen können. Weiterhin präsentieren und diskutieren die Studierende die Ergebnisse ihrer Arbeit im wöchentlichen Seminar der Arbeitsgruppe in Form eines Kurzberichts; diese Leistung fließt entsprechend in die oben ausgeführten Bewertung ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse Organische Chemie und Biochemie erforderlich; Teilnahme an MSc-Vorlesung "Chemische Peptid und Proteinsynthese“ und MSc-Seminar „Proteinmissfaltung und -aggregation bei zelldegenerativen Krankheiten“ (Modul WZ2549) empfohlen.

Inhalt:
6-wöchiges Forschungspraktikum in einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe im Gebiet der Peptidsynthese und Struktur-Aktivitätsbeziehungen von biologisch-aktiven Peptiden. Die Studierenden arbeiten experimentell unter Aufsicht in der Arbeitsgruppe. Die Arbeiten beinhalten Peptidsynthese, Peptidreinigung und die biochemische/biophysikalische Charakterisierung der synthetischen Peptide und ihrer Strukturaktivitätsbeziehungen mittels moderner Methoden der Chemie/Biochemie/Biophysik wie Festphasenpeptidsynthese, HPLC, MALDI-MS, UV-/Circulardichroismus-/Fluoreszenzspektroskopie.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende Verständnis über Methoden der Peptidsynthese und der Struktur-Aktivitätsbeziehungsuntersuchungen von Peptiden. Sie haben Arbeitstechniken der Peptidsynthese, Peptidreinigung und ihrer biochemischen-biophysikalischen Charakterisierung (z.B. im Bezug auf Sequenz/Reinheit, Konformation, Wechselwirkungen, Funktion) erlernt und geübt und sind in der Lage die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit richtig zu protokollieren, auszuwerten, zu interpretieren, kritisch zu hinterfragen, zu diskutieren und zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Literaturarbeit, Datenanalyse/ Ergebnisbesprechungen, Ergebnispräsentationen, Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken, Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Experimentelle Protokolle und wissenschaftliche Fachartikel

Literatur:
Einführende Fachliteratur zur jeweiligen Thematik und Methoden wird zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Kapurniotu, Aphrodite; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Peptidchemie und -biochemie (Praktikum, 16 SWS)
Kapurniotu A, Dalla Volta B, Naltsas D, Wunderlich H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2441: Forschungspraktikum Chemie der Biopolymere | Research Project Biopolymer Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus zwei Teilen. Einem schriftlichen Projektbericht als Zusammenfassung der wissenschaftlichen Ergebnisse und einer mündlich vorgetragenen Präsentation vor der Arbeitsgruppe (20 min Redezeit + 10 min Diskussion).
Die schriftliche Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Präsentation ist in Englisch zu halten. Beide Prüfungsteile werden bewertet und gehen zu je 50% in die Gesamtbeurteilung ein.
In der schriftlichen Zusammenfassung müssen die Studierenden zeigen, dass sie die Ergebnisse ihrer Experimente so aufarbeiten können, dass sie einem wissenschaftlichen Fachpublikum vorgelegt werden können. Hierbei müssen die Studierenden insbesondere die Grundlagen ihrer Experimente darlegen, den Erkenntnisstand zu Beginn ihrer Arbeiten zusammenfassen, die Themenstellung nennen, die Ergebnisse ihrer Arbeiten auswerten und ihre Ergebnisse im Lichte des Standes der internationalen Forschung diskutieren.
Im Vortrag zeigen die Studenten, dass sie in der Lage sind vor einem wissenschaftlichen Fachpublikum das Ergebnis ihrer Experimente klar und verständlich innerhalb eines festgesetzten Zeitrahmens darzulegen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Aufgrund der Anforderungen an den Kenntnisstand der Studierenden kommen für dieses Modul nur Studierende aus dem Masterstudium oder aus dem 5. und 6. Semester des Bachelorstudiums in Frage. Die Studierende sollten einen Wissenstand erbringen, der demjenigen eines Absolventen der Module Biochemie I + II sowie Zellbiologie entspricht.

Der Besuch der Vorlesung „Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine“ und des „Kompaktkurses Membranen und Membranproteine“ wird empfohlen, ist aber keine zwingende Voraussetzung für dieses Modul.

Inhalt:
Den Studierenden wird ermöglicht einen Teilbereich eines wissenschaftlichen Forschungsprojekts unter der Anleitung eines unserer Mitarbeiter eigenständig durchzuführen. Die jeweiligen Inhalte richten sich nach dem jeweils aktuellen Forschungsstand aktueller Forschungsvorhaben des Lehrstuhls. Hierbei stehen insbesondere die Funktionen der Transmembransegmente von Membranproteinen im Zentrum unseres Interesses. Besonders die Rolle einzelner Aminosäuren in Transmembransegmenten im Hinblich auf: Interaktion von Transmembransegmenten, proteolytischer Spaltbarkeit, struktureller Flexibilität, Interaktion mit benachbarten Lipidmolekülen wird von uns untersucht und kann Grundlage der Versuche in diesem Praktikum sein. Die zur Analyse dieser Zusammenhänge angewandten Technologien reichen von der Klonierung von Vektoren für screening-Systeme, über die Expression und Reinigung von Membranproteinen, bis hin zur massenspektrometrischen Analyse spezieller Peptide oder der Durchführung computergestützter Molekulardynamiksimulationen.
Jedes dieser Teilgebiet kann Grundlage dieses Praktikums sein. Die Studierenden arbeiten in dieser Zeit an den Forschungsgeräten des Arbeitskreises, wie z. B. dem ESI-TOF Massenspektrometer, dem MALDI-TOF Massenspektrometer oder dem CD-Spektrometer. Die Handhabung dieser Geräte setzt eine intensive Einarbeitung durch unsere Mitarbeiter voraus, wodurch für diese eine besonders zeitintensive Betreuung nötig wird.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, nach einer erhaltenen Einweisung einen Teilbereich eines Forschungsvorhabens selbständig zu bearbeiten.
Hierbei werden Sie Ihre Ergebnisse analysieren und bewerten. Die Studierenden werden in der Lage sein die Planung weiterer Experimente vorzunehmen und sie in den Kontext anderer Forschungsarbeiten des Lehrstuhls einzureihen. Sie werden gelernt haben Fehler bei Experimenten selbständig zu erkennen und eventuelle Fehler in der Versuchsplanung zu benennen und zu beheben. Sie werden ganze Messreihen selbständig aufgenommen, statistisch ausgewertet und inhaltlich zusammengefasst haben. Sie werden in der Lage sein über die durchgeführten Versuchsreihen einen schriftlichen Bericht zu verfassen und die Daten im Hinblick auf internationale Forschungsergebnisse zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul ist als Blockpraktikum konzipiert. Hierbei wird zunächst mit den Studierenden in einem Anleitungsgespräch die zeitliche Planung der Experimente besprochen und auf die zugrundeliegenden Prinzipien eingegangen. Die Studierenden führen Literaturstudien zum Thema ihres Praktikums durch, um sich über die Hintergründe zu informieren. Die Durchführung des Praktikums findet in den Forschungslabors des Lehrstuhls statt, wobei die Studierenden von einem unserer Mitarbeiter während des gesamten Praktikumsverlaufs intensiv betreut werden. Dieser besonders intensive Betreuungsaufwand ist nötig, da die Studierenden teilweise mit

gefährlichen Substanzen hantieren und an extrem teuren Forschungsgeräten arbeiten. Nachdem den Studierenden zu Beginn der Ablauf der Experimente gezeigt wurde, werden sie die folgenden Versuche völlig eigenständig durchführen. Auch die zeitliche Planung der Versuche werden die Studierenden eigenständig vornehmen. Datenanalysen und Ergebnisbesprechungen finden während des Praktikums mehrfach statt. Eine Ergebnispräsentation vor den Mitgliedern des Arbeitskreises findet am Ende des Praktikums statt.

Medienform:
Wissenschaftliche Primärliteratur. Sowohl während der Vorbereitung zu diesem Praktikum, als auch währenddessen stehen den Studierenden die vom Lehrstuhl aus zugänglichen Möglichkeiten der Beschaffung von wissenschaftlicher Primärliteratur in vollem Umfang zur Verfügung.

Literatur:
Wissenschaftliche Fachartikel zur Thematik und Methodik des jeweiligen Projekts.

Modulverantwortliche(r):
Langosch, Dieter; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum: Chemie der Biopolymere (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schmidt F, Ortner M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2546: Forschungspraktikum Biotechnologie der Naturstoffe | Research Project Biotechnology of Natural Products

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die benotete Laborleistung umfasst die Erstellung eines Protokolls (50% der Benotung) und die Bewertung der praktischen Tätigkeit (50% der Benotung). Im Protokoll weisen die Studierenden nach, dass Sie in der Lage sind die analytischen, biochemischen und molekularbiologischen Fragestellungen zu verstehen und dadurch die gewonnen Ergebnisse in strukturierter und verständlicher Weise wissenschaftlich korrekt darzustellen und zu interpretieren. Die Benotung der praktischen Tätigkeit umfasst folgende Kriterien: Planung der Experimente, Fachwissen, Arbeitsweise, Effizienz, Belastbarkeit, Auffassungsgabe, Zuverlässigkeit, Selbständigkeit, Flexibilität, Engagement.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zur Durchführung des Praktikums sind Kenntnisse in analytischer, anorganischer und organischer Chemie sowie Biochemie und Molekularbiologie erforderlich.

Inhalt:
Isolierung von Metaboliten, Proteinen, RNA oder DNA; Klonierung von Genen, Herstellung verschiedener Konstrukte und Transformationen für heterologe Expression oder RNAi, Agroinfiltration, Affinitätschromatographie, Expressionsanalysen, Biotransformationen, Proteinreinigung, PCR, qPCR, GC-MS, LC-MS

Lernergebnisse:
Selbstständige Planung und Durchführung experimenteller Arbeiten; Auswertung und Interpretation der eigenen Ergebnisse; Selbstständiges praktisches Arbeiten mit Analysegeräten; Fehlersuche beim Auftreten von Problemen; Arbeiten im Team; Lösen von analytischen,

biochemischen oder molekularbiologischen Fragestellungen, wie beispielsweise Bestimmung von pflanzlichen Metaboliten, Quantifizierung von Allergenen und Optimierung von mikrobiellen Wirtsorganismen zur Produktion von Glukosiden.

Lehr- und Lernmethoden:
im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen. Durchführung von Labortätigkeiten unter Anleitung von Post-docs und Doktoranden; Eigenes Projekt nach Absprache bzw. Mitarbeit in einem laufenden Forschungsprojekt.

Medienform:

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung werden die Lehrbücher der Instrumentellen Analytik, Biochemie und Molekularbiologie empfohlen

Modulverantwortliche(r):
Wilfried Schwab (schwab@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum BiNa (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schwab W, Hoffmann T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2561: Forschungspraktikum Protein- und Wirkstoffmodellierung | Research Project Protein Modelling and Drug Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 0	**Präsenzstunden:** 300

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Zur Leistungskontrolle ist ein Protokoll anzufertigen. Die Studierenden sollen Ihre Kenntnisse an aktuellen Fragestellungen praktisch anwenden und zeigen, dass sie in der Lage sind, die Resultate auszuwerten, zu interpretieren und prägnat darzustellen sowie Transferaufgaben zu bewältigen. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus der praktischen Labortätigkeit (80%) und Protokoll (20%) zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung "Simulation und Modellierung biologischer Makromoleküle" oder Vorlesung "Computer-aided Drug und Protein Design".
Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Fachrichtungen Biologie, Molekulare Biotechnologie, Bioinformatik, Biochemie, Chemie und Biophysik (Master/Bachelor 5./6. Semester).

Inhalt:
Praktische Anwendung von Modellierungssoftware aus den Bereichen Protein-Ligand-Docking, Molekülsimulation, Proteinengineering auf aktuelle Fragestellungen. Je nach Neigung des Studierenden koennen zusätzlich auch programmiertechnische Fragestellungen bearbeitet werden.

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind mit der Handhabung und dem Anwendungsbereich verschiedener Programme aus den Bereichen Protein-Ligand Docking, Molekülsimulation und Proteinengineering

vertraut und können diese eigenständig für entsprechende wissenschaftliche Fragestellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Praktikum. Lehrmethode: praktische Aufgaben, praktikumsbegeleitende Betreuung, Anleitungsgespräche. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsmaterial und Literatur, praktisches Arbeiten am Computer, Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Praktikumsanleitungen, für theoretischen Hintergund Skript zu den Vorlesungen, projektspezifische Literatur

Literatur:
Allgemeine Literaturempfehlungen werden in den Vorlesungen und projektspezifische Literatur wird während des Praktikums gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Antes, Iris; Prof. Dr.sc.nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2138: Kompaktkurs Membranen und Membranproteine | Practical Course in Membranes and Membrane Proteins

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 50	**Präsenzstunden:** 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung ist eine Laborleistung, die aus dem praktischen Arbeiten, einem Protokoll und einer Präsentation besteht. Alle drei Teile gehen in die finalen Note jeweils zu 1/3 ein.

> Praktisches Arbeiten:
Der Lernerfolg besteht aus dem Transfer der publizierten
Experimente verschiedener Arbeitsgruppen zu einem nachvollziehbaren Arbeitsplan. Dabei muss insbesondere die unterschiedliche Laborausstattung bei den Autoren mit den Verhältnissen im Praktikumslabor in Einklang gebracht werden. Die publizierten Experimente bauen alle aufeinander auf und jedes Autorenteam nutzt andere Arten der Darstellung und der Beschreibung der Ergebnisse. Die Studierenden müssen diese zusammenhängenden Experimente praktisch nacharbeiten und müssen hierbei zu den gleichen Resultaten wie die Autoren kommen. Nur wenn jeder Schritt korrekt ausgeführt wird, kann am Ende die angestrebte Messung erfolgen. Sollten in der Durchführung Fehler auftreten, so sollen die Studierenden mögliche Ursachen analysieren und gegebenenfalls alternative Wege beschreiten, um dennoch zum Ziel zu kommen.
Bei den Experimenten zur BLA-TM Kinetik kommt es hingegen auf besondere Genauigkeit beim praktischen Arbeiten an. Schon geringe Abweichungen von der vorgegebenen Arbeitsanweisung machen sich sofort in einer großen Streuung der Messwert bemerkbar. Die Studierenden müssen in diesem Fall die Messung so oft wiederholen, bis das angestrebte Resultat mit einer vorgegebenen statistischen Genauigkeit ermittelt werden kann. Die Studierenden lernen hierbei zeitliche Vorgaben und Genauigkeiten im Testverlauf penibel einzuhalten.
Jede Abweichung vom korrekten Testablauf kann von Seiten der Betreuer auf spezifische Fehler zurückgeführt werden, die mit den Studierenden besprochen werden. Durch Wiederholung der Tests können die Studierenden überprüfen, ob sie die geforderte Präzision erreicht haben. Alle Fehlerquellen sollen daraufhin im Protokoll diskutiert werden.
Die Biophysikalischen Messungen mit synthetischen Liposomen erforden den Umgang mit den

Forschungsgeräten unserer Arbeitsgruppe. Deren Bedienung dieser Geräte erfordert eine begleitete Einarbeitung sowie ein vertieftes Verständnis der zugrundeliegenden Messprinzipien. Durch direkte Betreuung seitens unserer Mitarbeiter ist gewährleistet, dass die Studierenden den maximalen Lernerfolg aus den durchgeführten Messungen ziehen können.

> Protokoll:
Die durchgeführten praktischen Arbeiten werden in einem Protokoll dokumentiert. Ein typisches Protokoll umfasst hierbei mindestens 25 Seiten. In dem Protokoll können sich die Studierenden an den Darstellungen der publizierten Daten orientieren, die ihren Experimenten zugrunde lagen und die sie zur Ausarbeitung ihres Arbeitsschemas herangezogen haben. Hierbei erreichen die Studierenden einen Grad der Detailliertheit, wie er einer wissenschaftlichen entspricht. Die Studierenden diskutieren hierbei ihre Ergebnisse, gehen auf gemachte Fehler ein und analysieren die Fehlerursachen. Sie bewerten Ihre Ausbeuten und Messwerte anhand der Literaturdaten und entwerfen Strategien zu deren Optimierung.

> Vortrag:
Am Ende des Moduls halten die Studierenden einen Vortrag (pro Person 15 min) in welchem Sie ihren eigenen Anteil an den jeweiligen Ergebnissen darstellen. Einige Arbeiten werden unter den Studierenden aufgeteilt und erst durch die Summe aller Vorträge ergibt sich das Gesamtbild der geleisteten Arbeit. In dem Vortrag zeigen die Studierenden, ob Sie in der Lage sind, die Ergebnisse ihrer Arbeit vor einem qualifizierten Fachpublikum zu präsentieren und sich in einer anschließenden Diskussion mit den aufkommenden Fragen zu ihrer Arbeit kritisch auseinanderzusetzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Besuch der Vorlesung "Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine [WZ0443]"

Inhalt:
Reinigung eines Membranproteins (Bacteriorhodopsin); Rekonstitution von Bacteriorhodopsin in Membranen; Aktivitätstest von Bacteriorhodopsin.

Der praktische Teil beginnt mit der konkreten Versuchsplanung zur Reinigung von Bacteriorhodopsin. Hierbei erarbeiten die Studierenden anhand der Originalliteratur ein konkretes Arbeitsschema. Der praktische Teil besteht aus vier getrennten Versuchen, die sich im Zeitbedarf und ihrer Komplexität unterscheiden:
Dies geht auch in den Anteil ein, zu welchem die Protokolle anzufertigen sind. Im Einzelnen sind dies:
- Reinigung und Rekonstitution von Bacteriorhodopsin (2/5)
- blaTM Kinetik (1/5)

- Liposomenfusion (1/5)
- Fluoreszenzspektroskopie an Liposomen (1/5)

Lernergebnisse:
Nach diesem Praktikum sind die Studierenden in der Lage ein Membranprotein aus seiner natürlichen Umgebung zu extrahieren und in synthetischen Membranen zu rekonstituieren. Darüberhinaus haben sie bei der Arbeit mit Forschungsgeräten Kenntnisse zur Durchführung biophysikalischer Messverfahren zur Membranfusion erworben.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Erarbeiten von konkreten Handlungsanweisungen aus wissenschaftlicher Primärliteratur; Anleitungsgespräche, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken; Anfertigung eines Protokolls.

Medienform:
wissenschaftliche Fachartikel, Lehrbücher für Fortgeschrittene

Literatur:
wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Dieter Langosch (langosch@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH0449: Physikalische Biochemie und Vortragsseminar | Physical Biochemistry and Seminar Talk

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form eines bewerteten Blockpraktikums inklusive einer schriftlichen Ausarbeitung über die praktische Arbeit sowie durch einen Vortrag über einen speziellen, aktuellen Aspekt einer Forschungsfragestellung oder eine aktuelle, neue biochemische Methodik. Im Verlauf des Blockpraktikums (gesamt ca. 45 Stunden Präsenz) bewertet der Betreuer die praktischen Leistungen und die schriftliche Ausarbeitung zu Einzelversuchen. Im Verlauf des Vortragsseminars (gesamt ca. 45 Studenten) wird die Präsentation sowie die Diskussion der eigenen Thematik als auch die Beteiligung an der allgemeinen fachlichen Diskussion anderer Vorträge benotet.
Die Benotung des Blockpraktikums und des Vortragsseminars gehen zu jeweils 50% in die Gesamtnote ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse auf Bachelor-Niveau in Biochemie und Physikalischer Chemie.

Inhalt:
Das Blockpraktikum vermittelt modernste Arbeitstechniken an Forschungsgeräten. In Kleingruppen werden hierbei ausgewählte Fragstellungen aus aktuellen biochemischen Forschungsprojekten mittels verschiedener Experimentserien bearbeitet. Das Praktikum vermittelt dabei Einblicke in die theoretischen, physikalischen und praktischen Grundlagen der jeweiligen Techniken (z.B: NMR an biologischen Molekülen; Elektronenmikroskopie; Analytische Ultrazentrifugation; Fluoreszenzspektroskopie; etc.) sowie die zugehörige Arbeitsweise und die Einsatzmöglichkeiten der Methodiken. Im Vortragseminar werden den Studierenden eines Jahrgangs Themen die spezifische Aspekte aktueller Forschungsthematiken oder neue, moderne Methoden und deren Anwendungen beinhalten zugelost. Die Studierenden erarbeiten auf Grundlage von aktuellen,

englischsprachigen Veröffentlichungen von Forschungsergebnissen, unter Anleitung einen Vortrag. Diesen Vortrag präsentieren und diskutieren die Studierenden vor den Kommilitonen des Jahrgangs und den betreuenden Dozenten.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Experimente fragestellungsorientiert zu planen, anzuwenden, auszuwerten und zu interpretieren. Sie erlernen ein breites Spektrum von Methoden und deren physikalische, theoretische Grundlagen sowie deren praktische Anwendung in der Biochemie. Die Studierenden lernen wiss. Abläufe zu verstehen, fragstellungsorientiert anzuwenden und zu bewerten.
Sie erlernen eigenständiges, praktisches Arbeiten innerhalb eines Forschungsteams. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeiten in strukturierter Art und Weise zu dokumentiere. Sie können ihre Ergebnisse in schriftlicher Form wissenschaftlich darstellen, bewerten und diskutieren. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, sich eigenständig in aktuelle wissenschaftliche Forschungsansätze anhand von englischsprachigen, wissenschaftlichen Publikationen einzuarbeiten und das Erlernte in Form eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren und zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Blockpraktikum (4 SWS) und einem Vortragsseminar (2 SWS). Die Studierenden führen unter Anleitung von wiss. Mitarbeitern Experimentreihen an wissenschaftlichen Geräten durch und bewerten sowie interpretieren ihre Ergebnisse. Die Experimentreihen werden in Form eines Laborjournals dokumentiert und in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengefasst. Die Studierenden erarbeiten sich eine spezielle, aktuelle Forschungsthematik anhand von englisch-sprachigen, aktuellen Forschungspublikationen, präsentieren und diskutieren das Erlernte im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags. Im Rahmen der schriftlichen Ausarbeitung im Praktikum und der Vorbereitung des Vortrags werden die Studierenden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit unterschiedlicher Forschungsthematik angeregt.

Medienform:
Vortrag (PowerPoint, Tafelarbeit), Diskussion, wiss. Literatur

Literatur:
Literaturhinweise erfolgen durch die Betreuer

Modulverantwortliche(r):
Buchner, Johannes; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Physikalische Biochemie (CH0449) (Praktikum, 4 SWS)
Bachmann A, Buchner J, Gemmecker G, Haslbeck M, Weinkauf S

Vortragsseminar Biochemie (CH0449) (Seminar, 2 SWS)

Buchner J, Feige M, Hagn F, Haslbeck M, Nedialkova D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0227: Research Internship Chemical Biology | Research Internship Chemical Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Laboratory assignment which include two presentations and a written report.
The acquisition of practical skills will be me monitored by informal continuous discussion and labbook inspection. The acquisition of data analysis, data contextualization and data presentation competence will be assessed through two oral presentations (with slides) during the weekly group seminar of the Chair (one at the beginning (10 min) to introduce the project and one in the end (20 min), following the writing up of the report) as well as the writing-up of a project report. In these presentations, students demonstrate that they can perform modern chemical biology experiments and extract their significance.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor in Biological or Chemical Sciences.

Inhalt:
The laboratory assignments are designed to endow the students with chemical biology know-how while answering particular research questions relevant to the larger research topics investigated in the laboratory. They are tailored according to the interest and background of the students but have all in common to investigate novel small molecule tools using quantitative mass spectrometry as a readout. All projects feature affinity enrichment ("pulldowns") and mass-spectrometry data processing and analysis. Either chemical synthesis or cell culture constitute the second skillset of the projects. Possible projects can therefore be e.g.: Preparation and evaluation of novel affinity probes, Target deconvolution of cell active molecules, Proteome-wide screening.

Lernergebnisse:
After the completion of the module, the students have acquired the basic experimental skills of chemical proteomics. They understand the scope and limitation of affinity-based proteome profiling. They are able to analyze and be critical of the mass-spectrometry readout that follows their pulldown experiments. Additionally they have either acquired cell culture know-how or they have been able to synthesize new chemical matter. Their report and oral presentations constitute a valuable training for their future masters thesis writing-up and defense.

Lehr- und Lernmethoden:
Learning by doing is the key learning method of this laboratory assignment. Experimental and data analysis methods required for the assignment are explicated and demonstrated to each student individually. Written protocols for hands-on experiments are given to the students, which first perform them under close supervision by a mentor then in autonomy. Proactive suggestions of protocols variations are encouraged, which are discussed one-to-one. Timely discussions of results allow the assignment to move forward.
Presentations of the results are learned through oral presentations, helped by powerpoint slides, and final report writing. Attendance to the weekly group seminars serves both the acquisition of presentation skills (learn by example) and the contextualization of the laboratory assignment within the field of chemical biology (theoretical learning), where members of the Chair present their own work in progress.

Medienform:
Hands-on experiments with protocols, powerpoint presentations, previous students reports, specialized literature.

Literatur:
Specialized literature related to the exact laboratory assignment will be provided to the students prior to the beginning of the assignment.

Modulverantwortliche(r):
Medard, Guillaume; Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Chemische Biologie (Praktikum, 10 SWS)
Medard G [L], Medard G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1024: Wettbewerb iGEM (international Genetically Engineered Machine Competition) | iGEM Competition (international Genetically Engineered Machine Competition)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 140	**Präsenzstunden:** 160

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The students will be graded on their ability to work in a group to accomplish a specific project and its presentation. Possible ways of assessment include the ability to perform laboratory work, work in a team, present the results in a scientific manner and contributing to the overall success by other means like organization of finances, events or general planning skills. The assessment will be adjusted to the specific work field of the student but include 1) being able to reproduce the project content, 2) show creativity and participation to lab work and project design and 3) the ability to work effectively with the rest of the team.
The professorship responsible for the academic part is based on the field of work. Students who want the module to be taken into the Transcript of Records have to apply for it at the relevant Audit Committee / Prüfungsausschuss.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
not necessary

Inhalt:
The international Genetically Engineered Machine (iGEM) competition is an international Competion for students on the field of synthetic biology. It is developed and organized by the iGEM Foundation since year 2003. It is a a worldwide synthetic biology competition that was initially aimed at undergraduate university students, but has since expanded to include divisions for high school students, entrepreneurs, and community laboratories, as well as 'overgraduates'.

The module provides the participants with the basic and advanced knowledge of synthetic biology. The members of the team decide on a project, design it and realize it within a provided timeframe. The project addresses a current world problem and try to solve it. The focus is set on the quality of the produced scientific work rather than the outcome of the competition.

Lernergebnisse:
After attending the iGEM Module the students are able to design a synthetic biological project (question, hypothesis, design), perform basic laboratory work and analyze the results. The students acquire skills to plan experiments on their own, and to evaluate the state of the art of the field. The know concepts of synthetic biology. They are able to present scientific results to a generally audience.

Lehr- und Lernmethoden:
In addition to the weekly seminars, the members work independently forthe project. The team studies relevant literature, performs laboratory work, do their research on the topic, collects enough financial aids, works on software and hardware parts of the project and designs a website as well as a final presentation. The members get to know the new topics on a deeper level and methods in order to be able to work independently on projects.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Studienfakultaet Biowissenschaften WZW

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2389: Zellbiologische Übungen | Exercises in Cell Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend. Die Studierenden zeigen anhand eines Protokolls, dass Sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Versuche strukturiert und reflektiert darzustellen. Neben dem Protokoll wird auch die Aktivität, Produktivität, Kreativität und Eigenständigkeit in den Übungen bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul "Techniken der Zellbiologie" ist verpflichtende Voraussetzung.

Inhalt:
Die Übung soll praxisorientierte Einblicke zur Lösung zellbiologischer Fragestellungen geben. Ein wesentlicher Aspekt der Lehrveranstaltung besteht darin, dass die Studierenden u.a. ausgehend von vorgegebenen Fragen Experimente in Eigenregie konzipieren, durchführen und bewerten. Die Übung findet in Zweiergruppen statt.

Beispiele für Übungsthemen: Echtzeitbeobachtung der Aktivierung von Oberflächenrezeptoren, Organotypischer Assay zur Charakterisierung des Invasionspotentials von Tumorzellen, Protein knock-down durch siRNA, Apoptose-Assay zum Vergleich der Resistenz von Tumorzelllinien gegenüber Therapeutika, Bewertung immuntoxischer Effekte im Phagozytose-Assay, Yeast-Screen zum Nachweis endokriner Disruptoren etc.

Generell ist der Inhalt nicht fixiert.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, überwiegend selbständig experimentelle Antworten auf zellbiologische Fragestellungen zu entwickeln. Aufbauend auf Vorkenntnissen verstehen die Studierenden wie Experimente konzipiert und die Ergebnisse vor dem experimentellen Hintergrund zu werten sind. Neben methodischen Fähigkeiten, primär in Zellkulturtechnologie und zellbiologischen Methoden, wird selbständiges agieren und eigenverantwortliche Entscheidung gefördert. Zudem gewinnen Sie einen Eindruck für die Komplexität auch einfach erscheinender Versuchsprotokolle.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Übung und Praktikum; Lernaktivitäten: Bearbeiten von zellbiologischen Fragestellungen und deren Lösungsfindung; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Zusammenarbeit in Zweiergruppen; Konstruktives diskutieren und kritisieren eigener Experimente; Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Übungsblätter, Tafelarbeit, Power Point

Literatur:
aktuelle Literatur zu den spezifischen Themen; überwiegend von Studierenden zu recherchieren

Modulverantwortliche(r):
Karl Kramer (karl.kramer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Zellbiologische Übungen (Übung, 5 SWS)
Küster B [L], Kramer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ2595: Angewandte Molekulare Biotechnologie | Applied Molecular Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 min, schriftlich; 30 min mündlich.
Teilnahme an jedem Tag der Lehrveranstaltung wird erwartet. Die Modulprüfung wird geteilt abgehalten, da beide Prüfungselemente vom der Art her völlig verschieden sind und nicht gemeinsam bewertet werden können. Es handelt sich um eine Klausur zur Vorlesung und einen Seminarvortrag. Die schriftliche Prüfungen (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erwähnten und im Skript zur Lehrveranstaltung dargelegten Inhalte. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, die theoretischen Hintergründe dessen zu verstehen, was sie in der Vorlesung gehört haben und das Gelernte zu verknüpfen um Fragestellungen aus dem Bereich der Vorlesung beantworten zu können. Im Seminar (30 min, benotet) werden die Studierenden ein aktuelles Literaturthema aus dem Bereich der molekularen Biotechnologie bearbeiten und in Form einer Präsentation vorstellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundpraktikum in Biochemie

Inhalt:
In diesem Modul werden Methoden zur Nutzung lebender Organismen zur Herstellung biogener Produkte vorgestellt. Hierbei wird sowohl die Nutzung von Mikroorganismen, wie auch der Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen oder Tieren erläutert. Zunächst werden Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe im Laboratorium genetische Veränderungen an Organismen vorgenommen werden können. Weiterhin werden genetische und immunologische Testverfahren vorgestellt,

die es ermöglichen genetisch Veränderte Organismen zu detektieren. Darüberhinaus werden die Grundlagen der Fermentation besprochen die zur Erzeugung von Proteinen im industrielen Maßstab genutzt werden. Schließlich werden Verfahren des metabolic engeneering erklärt, die zur Veränderung ganzer Stoffwechselwege in Organismen führen können.

Lernergebnisse:
Nach dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Erzeugung gentechnisch veränderter Mokroorganismen, Tiere und Pflanzen zu beschreiben und zu erklären, wie diese Organismen zur Erzeugung wirtschaftlich verwertbarer Produkte genutzt werden können. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung; Seminare, Projekte
Lernaktivitäten: hören der Vorlesung; Erarbeiten von Zusammenfassungen aus wissenschaftlicher Primärliteratur; Anleitungsgespräche.
Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche, Studium von Literatur, Zusammenfassen von Dokumenten, Produktion von Berichten / Hausarbeiten, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Konstruktives Kritisieren eigener Arbeit, Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer, Kritik produktiv umsetzen, Einhalten von Fristen
Lehrmethoden: Vorlesung, Präsentation, Vortrag, Einzelarbeit, Referate

Medienform:
Vorlesungsskript, PowerPoint, Videoaufzeichnung der Vorlesung, wissenschaftliche Fachartikel

Literatur:
Vorlesungssskript, wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Dieter Langosch (langosch@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Langosch D, Gütlich M

Seminar Molekulare Biotechnologie (Seminar, 2 SWS)
Skerra A [L], Skerra A, Schlapschy M, Gütlich M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2599: Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists | Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Each participant writes a research paper-like report of approximately four pages. To do so, the students receive a set of raw data and specific question, which should be solved for this dataset. Based on the competences gained during the lecture and exercise the students should be able to solve the questions by processing the raw data and applying various forms of data analyses, e.g. clustering, enrichment analysis, Principle component analysis. The report has to be submitted within two weeks after the course.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in statistics

Inhalt:
Lectures will give insight into how biological knowledge can be generated from modern omic technologies (transcriptomic, proteomic, metabolomic) and illustrate different ways of analyzing such data.
Practicals will consist of 1) how to use many freely available computing tools to work more powerfully and effectively 2) computer exercises that will enable the participants to apply statistical methods to the analysis of large scale biological data 3) gain knowledge on how to utilize existing biological databases in their research.

Lernergebnisse:
Upon successful completion of the module students are familiar with advanced data analysis methodologies and hands-on competence on the latest available tools for the analysis of high

throughput data sets. They have basic knowledge on what information can be found and where, as well as how can the information be
accessed/retrieved.

Lehr- und Lernmethoden:
Lecture: Introduction into statistics, application of R software
Exercise: The theory taught in the lecture is substantiated and trained in the exercise on specific practical examples. This is done partially by each student on his own, partially in small groups of two or three.

Medienform:
Interactive whiteboard (Lecturer is programming on an interactive whiteboard, students mainly on their PC; complemented by black board writing and scientific publications (provided by the lecturer).

Literatur:
Current publications in statistics and data processing (provided by the lecturer one week before module starts

Modulverantwortliche(r):
Bernhard Küster kuster@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists (Übung, 2 SWS)
Küster B [L], Meng C

Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists (Vorlesung, 2 SWS)
Küster B [L], Meng C, Tester3 R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH3039: Bioorganische Chemie | Bioorganic Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 min), in der die Studierenden unterschiedliche Lernergebnisse abrufen sollen. Kenntnisse auf dem Gebiet der bioorganischen Chemie werden im Bezug auf wichtige biologische Fragestellungen wie die Bekämpfung von Krankheiten unter Anwendung von chemischen Werkzeugen wie die Entwicklung von selektiven Inhibitoren als Medikamente abgefragt. Dabei ist es wichtig sowohl die biologischen Herausforderungen sowie die chemischen Methoden zu kennen und aufzuzeigen. Dies wird durch z.T. praxisnahe Fragestellungen mit erforderlichen methodischen Antworten geprüft. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen, teils Auflistungen und Zeichnungen, sowie Interpretationen und Transferieren des gelernten Wissens. Das Modul gilt mit einer Klausurnote besser oder gleich 4,0 als bestanden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in organischer Chemie, sowie Biochemie sind empfohlene Voraussetzung.

Inhalt:
In den semesterbegleitenden Vorlesungen werden die folgenden Themen behandelt:
- Einführung in Terminologie „Bioorganische Chemie“ als interdisziplinäre Schnittstelle von Chemie, Biologie, Medizin und Analytik
- Präsentation der Meilensteine und Forschungshighlights der letzten 15-20 Jahre
- Wiederholung von Grundlagen der ribosomalen und nichtribosomalen Proteinsynthese mit dem Schwerpunkt wie die Natur Peptide herstellt
- Chemische Peptidsynthese am Beispiel der Festphase. Einführung der Boc und Fmoc Schutzgruppentechnologie, Präsentation verschiedener Kupplungsverfahren sowie geeigneter Linker

- Vorstellung der Proteinsemisynthese inspiriert durch das Protein Splicing
- Diskussion des Protein Splicings und mechanistische Analyse
- Einführung der nativen Protein Ligation sowie der dazu benötigten Strategien für die Proteinexpression sowie Peptiddesign
- Erweiterung des genetischen Codes als weiteres Beispiel für die Modifikation von Proteinen mit funktionalisierten Resten
- Einführung der 21. und 22. Aminosäure
- Vorstellung von Verfahren zur biotechnologischen Evolution der t-RNA Synthetase
- Beispiele zur Anwendung der Erweiterung des genetischen Codes
- Vorstellung von Posttranslationalen Modifikationen (PTM) und chemische Methoden diese zu detektieren
- Einführung der bioorthogonalen Ligation am Beispiel der Staudinger Reaktion, Click Chemie, und Diels Alder Reaktion mit inversem Elektronenbedarf
- Einführung von verschiedenen Enzymklassen, darunter vor allem Kinasen, Phosphatasen, Proteasen als medikamentative Angriffsziele
- Diskussion von Wirkstoffen, die diese Enzyme effektiv blockieren
- Vorstellung der chemischen Proteomik, darunter vor allem das aktivitätsbasierte Proteinprofiling
- Einführung in die Proteomforschung und Vorstellung der Massenspektrometrie
- Einführung der Photopharmakologie als neuartige Technologie zur Generierung schaltbarer Wirkstoffe

Lernergebnisse:
Nach dem Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- Wichtige Begriffe der bioorganischen Chemie zu kennen und einzuordnen
- Ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie durch die interdisziplinäre Kombination verschiedener Methoden komplexe biologische Fragen beantwortet werden können
- Zu verstehen welche aktuellen Fragen die Forschung beschäftigt und welche Lösungsansätze dafür gesucht werden
- Methoden zu wählen, die im Rahmen ihrer Forschungspraktika im chemisch-biologischen Bereich dazu dienen das Projekt weiterzuentwickeln
- Aktuelle Entwicklungen auch nach dem Vorlesungsende zu verfolgen und zu verstehen
- Publikationen zu Themen auf diesem Gebiet folgen zu können und sich kritisch damit auseinanderzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesungsmaterialien können von der Homepage des Dozenten heruntergeladen werden. Die Vorlesung selbst erfolgt mit PowerPoint-Folien (inklusive Abbildungen und Animationen) sowie zusätzlichen Tafelanschriften. Zitate und Hinweise auf aktuelle Publikationen werden während der Vorlesung gegeben, so dass Studierende auch weiterführende Originalliteratur hinzuziehen können. Das Skript und die Tafelanschriften sind für eine erfolgreiche Teilnahme ausreichend. Der Dozent fasst zusätzlich am Anfang jeder Stunde den Stoff der letzten Vorlesung zusammen und klärt, falls notwendig, vorhandene Fragen. Am Ende jeder Vorlesung und zusätzlich bei relevanten Folien

der PowerPoint Präsentation, werden sogenannte „take home messages“ formuliert und weitere Fragen geklärt.

Medienform:
Das Skript steht den Studierenden auf der Homepage des Dozenten als PDF zum Download zur Verfügung. Die Vorlesungsinhalte werden mit PowerPoint Präsentationen, sowie Tafelanschriften vermittelt. Zusätzlich erfolgt der Hinweis auf weiterführende Literatur.

Literatur:
Auf Grund der Aktualität der behandelten Themen, werden Hinweise auf aktuelle Publikationen während der Vorlesung, schriftlich in der PowerPoint Präsentation mitgeteilt, so dass Studierenden auch weiterführende Originalliteratur hinzuziehen können.

Modulverantwortliche(r):
Sieber, Stephan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Frontiers in Chemical Biology (CH3039b) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1 SWS)
Bach N, Sieber S

Bioorganische Chemie (CH3039a) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)
Sieber S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2442: Fortschritte in der Membranproteinbiochemie | Progress in Membrane Protein Biochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 2 x 60 min mündlich.
In diesem Modul halten die Studierenden zwei jeweils einstündige Seminarvorträge zu aktuellen Themen aus dem Bereich der Membran- oder Membranproteinforschung. Beide Vorträge werden bewertet und zu einer Gesamtnote gemittelt. Die Anwesenheit bei allen Terminen der Lehrveranstaltung wird vorausgesetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Hauptfach Biochemie im Masterstudium

Inhalt:
Es werden neueste Forschungsergebnisse aus der eigenen Arbeitsgruppe vorgestellt und mit den Ergebnissen anderer Forschergruppen korreliert. Es werden Fachartikel aus der Primärliteratur präsentiert uns deren kritisch beurteilt.

Lernergebnisse:
Nach dem absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden die Kompetenz erworben neueste wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Membran- und Membranproteinforschung inhaltlich nachzuvollziehen und zu bewerten. Sie haben gelernt Forschungsergebnisse auf deren Plausibilität zu hinterfragen, auf mögliche Überinterprätationen hinzuweisen und eventuell nötige Kontrollexperimente zu reklamieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Seminare, Forschungsseminare, Projekte

Erarbeiten kritischer Zusammenfassungen aus wissenschaftlicher Primärliteratur; Anleitungsgespräche.
Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche, Studium von Literatur, Zusammenfassen von Dokumenten, Produktion von Berichten / Hausarbeiten, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Konstruktives Kritisieren eigener Arbeit, Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer, Kritik produktiv umsetzen, Einhalten von Fristen
Lehrmethoden: Präsentation, Vortrag, Einzelarbeit, Referate

Medienform:
wissenschaftliche Fachartikel, PowerPoint Präsentationen

Literatur:
wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Dieter Langosch (langosch@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Progress-Report Biopolymere (Seminar, 2 SWS)
Langosch D

Journal Club Biopolymere (Seminar, 2 SWS)
Langosch D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ8058: Immunoinformatik | Immunoinformatics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 50	**Präsenzstunden:** 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Eine Klausur (90 min) dient zur Überprüfung des erlernten Wissens. Im Praktikum werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte vertieft, wobei zur Kontrolle ein Protokoll anzufertigen ist. Die Studierenden sollen Ihre Kenntnisse aus der Vorlesung praktisch anwenden und zeigen, dass sie in der Lage sind, die Resultate aus den praktischen Übungen auszuwerten, zu interpretieren und prägnant darzustellen. Die Studierenden sollen das erworbene Wissen strukturiert und auf das Wesentliche konzentriert darstellen sowie Transferaufgaben bewältigen können. Die Klausurnote bildet zusammen mit der Note für das Praktikum die Gesamtnote des Moduls. Die Gewichtung der Noten für die Klausur und das Praktikum für die finale Modulnote ist 50:50.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Sequenz- und Strukturbasierte Vorhersagemethoden in folgenden Bereichen: MHC Klasse I und II Prozessierungspfad, Epitoperkennung, B-Cell Aktivierung, Allergenität und Immunogenität. Strukturbasierte Methoden zur Modellierung von immunologisch wichtigen Proteinen (MHC, TCR, Antikörper, etc.) und deren Bindungspartner. Anwendung der besprochenen Methoden auf medizinische Fragestellungen (z.B. Immunotherapie, Impfstoffdesign). Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Fachrichtungen Biologie, Molekulare Biotechnologie, Bioinformatik, Biochemie, Chemie und Biophysik (Master/Bachelor 5./6. Semester).

Lernergebnisse:
Die Studenten sind mit den bioinformatischen Methoden, welche im Bereich Immunoinformatik verwendet werden, vertraut. Sie kennen die algorithmischen und anwendungsbezogenen

Unterschiede zwischen verschiedenen Methoden und haben gelernt, die passenden Algorithmen für eine gegebene Anwendung auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung; Praktikum. Lehrmethode: Vortrag; praktische Uebungen, Partnerarbeit, praktikumsbegeleitende Betreuung, Anleitungsgespräche. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsmaterial und Literatur, praktisches Üben am Computer, Zusammenarbeit mit Praktikumspartner, Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Präsentation, Skript zur Vorlesung, Praktikumsanleitungen

Literatur:
Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Iris Antes (antes@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH5148: Molekulare Biotechnologie mit Vortragsseminar | Molecular Biotechnology with Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet zusammen mit einer Bewertung des Vortragseminars nach ECTS gewichtet (4/6 Vorlesungen molekulare Biotechnologie; 2/6 Vortragsseminar) die Gesamtnote des Moduls. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Anwendung und Übertragung der Lehrinhalte auf Fragestellungen in der aktuellen Forschung, erarbeiten die Studenten im Vortragsseminar eigenständig eine Präsentation zu einem aktuellen Forschungsthema und besuchen draüberhinaus mehrere Vorträge aus Fachkolloqien als Studienleistung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind grundlegende Kenntnisse in Zellbiologie und Molekularbiologie (z.B.: Zellstruktur und Aufbau, Organelle, Biochemische Stoffwechselprozesse; DNA-Rekombinationstechnik, Transkription, Translation) erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesungen werden fortgeschrittene Kenntnisse über Prozesse der molekularen Biotechnologie vermittelt. Inhalte sind u.a.: Rekombinante Proteinsynthese, Isolierung von Proteinen, Rückfaltung von Proteinen, Produktion von biologischen Wirkstoffen wie Insulin, etc. Der Fokus liegt in allen Themenbereichen auf dem detaillierten Verständnis der molekularen Zusammenhänge innerhalb der technischen Prozesse. Im Rahmen des

Vortrags- und Hörersminars erarbeiten sich die Studierenden einerseits anhand aktueller Forschungspublikationen ein zugelostes Themengebiet und stellen dieses ihren Kommilitonen in einem 20 minütigem Vortrag vor. Andererseits, vertiefen die Studierenden durch den Besuch von 10 Vorträgen die sie sich aus dem Programm der aktuellen Fachkolloqien aussuchen, gezielt ihr Fachwissen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden ein detailliertes theoretische Verständnis und Fachwissen über verschiedenste Methoden, Techniken und Prozesse der molekularen Biotechnologie. Sie können komplexe, zusammenhängende Produktionsprozesse von (biologischen) Wirkstoffen verstehen und nachvollziehen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage aktuelle, biotechnologische Forschungsergebnisse zu verstehen, einzuordnen und qualitativ zu interprätieren. Mit Hilfe des erworbenen Wissen sind die Studierenden ferner in der Lage publizierte Forschungsergebnisse zusammenzufassen, zu präsentieren und zu diskutieren. Darüberhinaus soll das generelle Interesse an molekularer Biotechnologie und deren Bedeutung für die Herstellung von Therapeutika geweckt werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Seminar, Kolloquien. Lehrmethode: Vortrag in Vorlesung; Vortrag in Hörerseminar; Referat und Diskussion im Vortragseminar; Lehrnaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur. Rezeption von wissenschaftlicher Literatur; Vorbereiten einer wissenschaftlichen Präsentation, Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Publikationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage wird empfohlen: David P. Clark, Nanette J. Pazdernik, Andreas Held und Birgit Jarosch; Molekulare Biotechnologie: Grundlagen und Anwendungen; Spektrum Akademischer Verlag; ISBN-13: 978-3827421289

Modulverantwortliche(r):
Buchner, Johannes; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vortragsseminar Biochemie (CH0449) (Seminar, 2 SWS)
Buchner J, Feige M, Hagn F, Haslbeck M, Nedialkova D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2621: Modellierung biologischer Makromoleküle | Modelling of Biological Macromolecules

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die theoretischen Inhalte der Vorlesung werden anhand einer schriftlichen Klausur überprüft. Sie bilden die Basis für den praktischen Teil, in welchem die Studenten die erworbenen Kenntnisse auf anwendungsorientierte Fragestellungen am Computer übertragen und somit ihr Verständnis der Lerninhalte vertiefen. Diese praktischen Leistungen werden anhand von Protokollen überprüft. Gewichtung: Klausur 50%, Protokoll 50%.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Vorlesung: Anwendungsorientierte Einführung in computergestützte Methoden zur strukturellen Modellierung biologischer Makromoleküle und deren Anwendung in den Bereichen Wirkstoff- und Proteindesign: Molekulare Modelle: Molekulare Kraftfelder, Docking- und Proteinfaltungsscoringfunktionen. Algorithmen: Optimierungsmethoden, systematische Suchverfahren, stochastische Ansätze, Molekulardynamik. Praktikum: Praktische Einführung in Modellierungs-Software aus den Bereichen: Protein-Ligand-Docking, Molekülsimulation, Proteinengineering. Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Fachrichtung Biologie (Master).

Lernergebnisse:
Vorlesung: Die Studenten sind mit den Grundzügen der Methoden zur Modellierung und Simulation biologischer Makromoleküle vertraut. Sie kennen die anwendungsorientierten Unterschiede

zwischen verschiedenen molekularen Modellen und Algorithmen und haben gelernt, die passenden Modelle/Algorithmen für eine gegebene Anwendung auszuwählen. Praktikum: Die Studenten sind mit der grundlegenden Handhabung und dem Anwendungsbereich verschiedener Programme aus den Bereichen Protein-Ligand Docking, Molekülsimulation und Proteinengineering vertraut und können diese eigenständig auf einfache wissenschaftliche Fragestellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Vorlesung, Praktikum, Lernaktivitäten: Erlernen von computergestützten und theoretischen Methoden in der Biologie; Eigenständiges Arbeiten am Computer; Erlernen forschungsrelevanter Fertigkeiten.

Medienform:
Powerpoint Presentation, schriftliche Praktikumsanleitungen

Literatur:
Aufgrund der hohen Publikations- und Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet findet eine semesterweise Aktualisierung der Literaturliste statt. Diese wird am Anfang des Semesters an die Studenten verteilt.

Modulverantwortliche(r):
Antes, Iris; Prof. Dr.sc.nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0443: Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine | Membranes and Membrane Proteins

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (90 min, benotet)
Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie die theoretischen Hintergründe der Proteintechnologie verstehen und das Gelernte verknüpfen können, um neue Fragestellungen beantworten zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Belegung des Fachs Biochemie oder Proteinbiochemie im Masterstudium

Inhalt:
Struktur und physikalische Eigenschaften von biologischen Membranen, Biogenese und Struktur von Membranproteinen, experimentelle Charakterisierung von Membranproteinen, Theoretische Grundlagen und praktische Methoden zum Verständnis von Protein-Protein-Wechselwirkungen, Struktur-Funktionsbeziehungen an Hand ausgewählter Beispiele;

Lernergebnisse:
Nach diesem Modul sind die Studierenden in der Lage zu verstehen, wie die Struktur biologischer Membranen deren physikalische Eigenschaften beeinflusst, wie die Biogenese und die Strukturbildung bei Membranproteinen abläuft und wie man Membranproteine experimentell charakterisieren kann. Darüberhinaus besitzen sie Kenntnisse in den theoretische Grundlagen und praktische Methoden zum Verständnis von Protein-Protein-Wechselwirkungen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer klassischen Vorlesung mit Präsentation und Tafelanschrieb.

Medienform:
Vorlesungsskript

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Dieter Langosch langosch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine (Vorlesung, 2 SWS)
Langosch D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2016: Proteine: Struktur, Funktion und Engineering | Proteins: Structure, Function, and Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie die vermittelten Informationen zur Struktur und Funktion von Proteinen verstanden haben und wiedergeben können. Dies umfaßt die Beschreibung, Interpretation und Übertragung der Informationen auf ähnliche Sachverhalte, unter anderem anhand konkreter Beispiele aus dem Protein-Engineering.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind theoretische und praktische Kenntnisse der Grundlagen der Biochemie.

Inhalt:
Die Proteine bilden die funktionell vielfältigste Stoffklasse innerhalb der Biomakromoleküle. Als Enzyme, Hormone und Antikörper, Membran-, Struktur-, Transport- und Speicherproteine erfüllen sie eine Vielzahl von Aufgaben innerhalb und außerhalb der Zelle. Die Gentechnik ermöglicht heute nicht nur die Überproduktion von Proteinen in mikrobiellen Expressionssystemen oder Zellkultur; vielmehr ist durch Manipulation der kodierenden Gensequenz auch der Austausch von Aminosäuren innerhalb eines Proteins oder gar die Verknüpfung verschiedener Proteine zu einer einzigen Polypeptidkette möglich. Dieses Protein-Engineering macht sich neben biophysikalischen Methoden auch die modernen Techniken der Strukturanalyse zunutze, u.a. X-ray und NMR. Auf folgende Aspekte wird insbesondere eingegangen: Aminosäuren, Polypeptide und Proteine; selektive chemische Modifizierung; Grundlagen und Beschreibung der dreidimensionalen Struktur; Faltung und Denaturierung von Proteinen; Molekulare Erkennung; Praktische Modellsysteme des Protein-Engineerings zum Studium der Faltung, Ligandenbindung und enzymatischen Katalyse.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Struktur und Funktion der Proteine. Lernergebnisse umfassen einerseits Kenntnisse über den chemischen Aufbau der Proteine aus Aminosäuren und die daraus resultierenden Reaktivitäten und andererseits die Zusammenhänge zwischen Raumstruktur, biophysikalischen Wechselwirkungen innerhalb der Polypeptidkette, mit dem Lösungsmittel Wasser sowie mit Liganden und Substraten. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Proteinen unter praktischen Aspekten einzuschätzen und Strategien zu ihrer Optimierung für gegebene Anwendungsbedingungen zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung/Präsentation
Lernaktiviät: Literaturstudium
Lehrmethode: Vortrag

Medienform:
Die Vorlesung erfolgt mit graphischen Präsentationen (Projektor und PowerPoint). Die Folien werden den Studenten in elektronischer Form oder als Ausdruck rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:
Fersht, "Structure and Mechanism in Protein Science", W.H.Freeman, 1998.
Petsko, Ringe, "Protein Structure and Function", Sinauer Associates, 2004.
Whitford, "Proteins - Structure and Function", John Wiley & Sons, 2005.

Modulverantwortliche(r):
Arne Skerra skerra@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Proteine: Struktur, Funktion und Engineering (Vorlesung, 2 SWS)
Skerra A [L], Skerra A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2226: Projektseminar Membranproteine | Project Seminar Membrane Proteins

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 45	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Bewertete wissenschaftliche Ausarbeitung.
Die studierenden arbeiten selbstständig als Hausabeit einen "Forschungsantrag" aus. Dieser wird den anderen Seminarteilnehmern in Form einer Präsentation präsentiert. Sowohl die schriftliche Ausarbeitung, als auch die Präsentation werden bewertet.
Die Bewertungen der schriftl. Ausarbeitung/ der Präsentation gehen in die finale Note mit 60/40 Gewichtung ein.

Bewertungskriterien der schriftl. Ausarbeitung sind: Darstellung der Grundlagen, Originalität, technische Machbarkeit des Projekts, Übersichtlichkeit der Darstellung.
Bewertungskriterien der mündl. Präsentation sind:
Klarheit in der Präsentation, Fokussierung auf das Wesentliche der schriftl. Ausarbeitung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Hauptfach Biochemie oder Proteinbiochemie im Masterstudium

Inhalt:
In diesem Modul wird von den Studierenden durch Weitgehend eigenständiges Ausarbeiten ein "Forschungsantrag" für ein fiktives Foschungsprojekt erstellt. Hierzu führen die Studierenden eigene Literaturrecherchen zum Thema durch und entwickeln eine Forschungsstrategie.
Dies geschieht in enger Rückkopplung mit dem Dozenten. Das Ergebnis wird in Form einer Präsentationden anderen Seminarteilnehmern präsentiert.

Lernergebnisse:
Nach diesem Modul sind die Studierenden in der Lage ein eigenes kleines Forschungsprojekt schriftlich zu umreißen und einer Forschungsförderungsorganisation zur Begutachtung vorzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Seminare, Projekte
Erarbeiten von Zusammenfassungen aus wissenschaftlicher Primärliteratur; Anleitungsgespräche.
Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche, Studium von Literatur, Zusammenfassen von Dokumenten, Produktion von Berichten / Hausarbeiten, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Konstruktives Kritisieren eigener Arbeit, Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer, Kritik produktiv umsetzen, Einhalten von Fristen
Lehrmethoden: Präsentation, Vortrag, Einzelarbeit, Referate

Medienform:
wissenschaftliche Fachartikel

Literatur:
wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Dieter Langosch (langosch@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Projektseminar Membranproteine (Seminar, 3 SWS)
Langosch D, Gütlich M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2549: Peptid-/Proteinsynthese und Peptide in Biomedizin und Proteinmissfaltungskrankheiten | Peptide/Protein Synthesis and Peptides in Biomedicine and Protein Misfolding Diseases

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird für die Vorlesung mit einer schriftlichen benoteten Klausur (60 min) erbracht und mit einer mündlichen Präsentation des Studierenden, die im Rahmen des Seminars stattfindet. Die Modulnote wird aus der Klausurnote (50%) und der Note der mündlichen Präsentation (50%) berechnet.
In der schriftlichen Klausur müssen die Studierenden anhand von Wissens- und Verständnisfragen darlegen, dass sie die Grundlagen der chemischen Peptid-/Proteinsynthese auch im Bezug auf die Anwendung von synthetischen Peptiden in der Biomedizin erlernt und verstanden haben.
In der mündlichen Präsentation, die insgesamt 45 min. umfasst und aus einem 30 minütigen Vortrag (PowerPoint-Folien) und einer 15 minütigen Diskussion besteht, müssen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, eine einschlägige internationale wissenschaftliche Studie aus dem Gebiet des Seminars zu verstehen und sie sachgerecht und didaktisch sinnvoll aufbereitet vorzutragen. Dabei weisen die Studierende nach, dass sie das theoretische Umfeld der Studie sowie die methodischen Ansätze und die Prinzipien der experimentellen Techniken verstanden haben und nachvollzierbar erläutern können. In der Diskussion zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, in einen wissenschaftlichen Diskurs einzutreten und Standpunkte begründet zu vertreten oder zu widerlegen. Zu deren Präsentationen bereiten die Studierenden eine 2-seitige Tischvorlage (handout) vor, deren Benotung der mündlichen Präsentation miteinfließt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Organische Chemie; Biochemie

Inhalt:
Die Vorlesung des Moduls vermittelt grundlegende Kenntnisse über die chemischen Prinzipien und die Methoden der chemischen Peptid- und Proteinsynthese. Im Seminar finden dann betreute Präsentationen (auf Englisch) von wissenschaftlichen Artikeln mit den Ergebnissen aus aktuellen Forschungsarbeiten im Gebiet der Peptid- und Proteinmissfaltung und -aggregation im Zusammenhang mit zellgenerativen Krankheiten statt und es wird ein Handout über jede Präsentation vom Studenten angefertigt.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein breites Spektrum von Kenntnissen über die chemische Peptid- und Proteinsynthese und die biomedizinische Anwendung von synthetischen Peptiden erworben. Weiterhin haben sie Kenntnisse zu den Themen Protein-Protein Wechselwirkungen, Proteinfaltung- und -missfaltung sowie über Zusammenhänge mit zelldegenerativen Krankheiten und die Anwendung von synthetischen Peptiden in obigen Gebieten erworben. Darüber hinaus haben sie die Prinzipien von peptidchemischen, biochemischen, und biophysikalischen Methoden, die in den obigen Forschungsbereichen Anwendung finden, erlernt.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse über die chemischen Prinzipien und die Methoden der
chemischen Peptid- und Proteinsynthese und über die Anwendung von synthetischen Peptiden in der Biomedizin mittels PowerPoint- und (Overhead-)Folien-Präsentationen sowie mittels Tafelanschriebs. Darüber hinaus werden regelmäßig und interaktiv Übungen mittels Tafelanschriebs durchgeführt.
Im Seminar finden betreute studentische Präsentationen von wissenschaftlichen Artikeln über Forschungsarbeiten auf Gebiet der Peptid-/Proteinmissfaltung und -aggregation im Zusammenhang mit zelldegenerativen Krankheiten und der Anwendung von synthetischen Peptiden statt. Die Präsentationen finden mittels PowerPoint-Folien statt und werden von einem vertiefenden wissenschaftlichen Diskurs begleitet. Darüber hinaus werden entsprechende Tischvorlagen (handouts) von den Studierenden angefertigt. Vorlesung und Seminar werden durch intensives Literaturstudium begleitet.

Medienform:
Folien / Powerpoint / Tafelarbeit

Literatur:
Norbert Sebald und Hans Dieter Jakubke: Peptides: Chemistry and Biology (Wiley-VCH) und Literaturangaben im Rahmen der Vorlesung und des Seminars.

Modulverantwortliche(r):
Kapurniotu, Aphrodite; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Chemische Peptid- und Proteinsynthese (Vorlesung, 1 SWS)
Kapurniotu A

Proteinmissfaltung und -aggregation bei zelldegenerativen Krankheiten (Seminar, 2 SWS)
Kapurniotu A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2580: Protein-Engineering | Protein Engineering [Protein-Engineering]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfung: schriftlich; Prüfungsdauer: 90 min
Eine Klausur bildet den Abschluss des Moduls und dient der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Lernenden zeigen in einer Klausur, dass sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen sowie die unterschiedlichen Informationen zu einem neuartigen Ganzen verknüpfen können. So weisen die Studierenden beispielsweise nach, dass sie die grundlegenden Ansätze des Protein-Engineerings für die Entwicklung von biomedizinischen Wirkstoffen verstanden haben, gentechnische Methoden zur Entwicklung von Proteintherapeutika beschreiben und erläutern können, Zusammenhänge zwischen Proteinstrukturen und daraus resultierenden anwendungstechnischen Möglichkeiten beurteilen können und Strategien zur Optimierung von rekombinanten Proteinen für biotechnologische oder biomedizinische Anwendungen entwickeln können. Der Lehrende gibt den Termin der Prüfungsleistung (Klausur) zu Beginn des Moduls bekannt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind theoretische und praktische Kenntnisse von Grundlagen der Proteinbiochemie.

Inhalt:
In diesem Modul werden die wissenschaftlichen Methoden und Arbeitstechniken des Protein-Engineerings auf theoretischer Grundlage diskutiert. Schwerpunkte sind die gentechnische Produktion von Proteinen in Bakterien (cytoplasmatisch und periplasmatisch), Verfahren zur ortsgerichteten Mutagenese, Herstellung von Genbibliotheken, Selektions- und Screening-Methoden sowie Verfahren zur Bestimmung der Affinität zwischen Proteinen (z.B. Antikörpern,

Rezeptoren) und ihren Liganden oder Wechselwirkungspartnern sowie ggf. der enzymatischen Aktivität.
Des weiteren wird im Modul das Potential gentechnisch hergestellter Proteine als neue Generation von biologischen Arzneimitteln erläutert. Die pharmakologischen Eigenschaften (Affinität zu medizinisch relevanten Zielstrukturen, Effektorfunktionen, Plasma-Halbwertszeit) können durch Protein-Engineering wie auch mit proteinchemischen Methoden gezielt manipuliert werden. Anhand aktueller Fallbeispiele (Insulin, Wachstumsfaktor, humanisierte Antikörper usw.) wird die Entwicklung und Optimierung innovativer Biopharmazeutika mittels Protein-Engineering dargestellt.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:
• den theoretischen Hintergrund des Protein-Engineerings zur Entwicklung von Proteinen als biomedizinische Laborreagenzien sowie als therapeutische Wirkstoffe wiederzugeben
• die Entwicklung moderner Proteintherapeutika auf molekularer Basis mittels gentechnischer Methoden nachzuvollziehen
• die Zusammenhänge zwischen Primärstruktur, Faltung und biochemischer Funktion von Proteinen aus anwendungsbezogener Perspektive zu verstehen
• die Bedeutung biophysikalischer Wechselwirkungen des biochemisch/pharmakologisch aktiven Proteins mit dem entsprechenden Liganden/Substrat zu beurteilen
• Strategien zur Optimierung von rekombinanten Proteinen für praktische Anwendungen in Biotechnologie oder Biomedizin zu entwickeln
• das ökonomische Potential von durch Protein-Engineering optimierten Biopharmazeutika zu beurteilen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung/Präsentation; Lernaktivität: Literaturstudium; Lehrmethode: Vortrag
Die regelmäßige aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird empfohlen.

Medienform:
Die Vorlesungen erfolgt mit graphischen Präsentationen (Projektor und PowerPoint). Die Folien werden den Studenten in elektronischer Form oder als Ausdruck rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:
Wink, "Molekulare Biotechnologie: Konzepte, Methoden und Anwendungen", Wiley-VCH 2011.
Lottspeich et al., "Bioanalytik", Spektrum 2012.
Williamson & Williamson, "How Proteins Work", Garland 2011.
Walsh, "Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology", John Wiley & Sons 2003.

Modulverantwortliche(r):
Arne, Prof. Dr. Skerra (skerra@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Engineering therapeutischer Proteine (Vorlesung, 2 SWS)
Skerra A

Methodische Grundlagen des Protein-Engineerings (Vorlesung, 1 SWS)
Skerra A [L], Schlapschy M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2439: Proteomics: Analytische Grundlagen und Biomedizinische Anwendungen | Proteomics: Analytical Basics and Biomedical Applications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsart und -dauer (in min.): Klausur 90 min.
Die Prüfungsleistung für das Modul wird durch eine Klausur und eine Präsentation nachgewiesen. In der Klausur wird geprüft, dass die Studierenden die theoretischen Grundlagen beherrschen und in
der Lage sind, Antworten auf biologische Fragestellungen auf Basis des Methodenspektrums der Proteomik zu entwickeln und die Ergebnisse vor dem experimentellen Hintergrund zu werten.
Die Präsentation wird aus einer der Übungsaufgaben in Gruppen mit 2-3 Teilnehmern entwickelt, wobei die einzelnen Gruppen unterschiedliche Aufgaben erhalten. Jede Gruppe stellt ihre im Kurs erarbeiteten Lösungswege für die gestellte
Aufgabe und die zugehörigen Resultate vor. Dabei zeigen die Studierenden, dass Sie in der Lage sind, wesentliche Aspekte ihrer neuerworbenen Fertigkeiten und Strategien strukturiert und reflektiert darzustellen. Sie müssen die Anwendung der notwendigen Methoden kurz erläutern und im
Kontext der Fragestellung diskutieren. In die Bewertung fließen neben dem Inhalt auch formale Aspekte der Präsentation ein.
Die Klausur und die Präsentation werden im Verhältnis 3 (Klausur) zu 2 (Präsentation) gewichtet. Das
Modul ist bestanden, wenn das gewichtete Mittel besser als 4,09 ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgter BSc Abschluss

Inhalt:
In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der Proteomanalytik gelegt.
Diese umfassen die Theorie der Chromatographie und der Massenspektrometrie sowie die wichtigsten Arten chromatographischer Trennungen und massenspektrometrischer Peptidsequenzierung und Quantifizierung.
Die Übungsthemen erfassen insbesondere: Sequenzierung von Peptiden mittels LC-M/MS, Spektreninterpretation, Datenbanksuchen und Internetrecherchen.
Der Inhalt wird laufend aktualisiert, entsprechend der aktuellsten Entwicklungen aus dem Bereich der
Proteomforschung.

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden die methodischen Grundlagen der Proteomik (z.B. Probenaufbereitung, Protein- und Peptidfraktionierung, Massenspektrometrie, Proteinidentifikation und –quantifizierung, Datenanalyse) und verstehen die theoretischen Hintergründe sowie den Anwendungsbereich der jeweiligen Methoden. Sie sind in der Lage, überwiegend selbständig mit den Methoden der Proteomik (z.B. verschiedene chromatographische Methoden, massenspektrometrische Methoden, Quantifizierungsstrategien, Datenqualitätsprüfung und -auswertung) zu arbeiten und Antworten auf biologische oder medizinische Fragestellungen zu entwickeln (z.B. Analyse von posttranslationalen Modifikationen, Identifikation von Biomarkern, Analyse von Protein-Protein und Protein-Wirkstoff Interaktionen), um damit beispielsweise den Wirkmechanismus von Therapeutika im humanen Proteom aufzuklären. Die Studierenden können Experimente zur quantitativen und qualitativen Erfassung des Proteoms konzipieren und die Ergebnisse vor dem experimentellen Hintergrund bewerten. Sie können wissenschaftliche Fragestellungen präzise zusammenfassen, darstellen und erklären.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung, Übung und Praktikum;
Lernaktivitäten: Bearbeiten von proteomanalytischen Fragestellungen und deren Lösungsfindung; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Zusammenarbeit in Zweiergruppen; Konstruktives Diskutieren und Kritisieren eigener Experimente; Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode
In den Übungen (Intensivkurs) werden die in der Vorlesung erarbeiteten Inhalte in die Praxis umgesetzt. Die Übung soll praxisorientierte Einblicke zur Lösung proteomanalytischer Fragestellungen
geben.
Ein wesentlicher Aspekt der Übung besteht darin, dass die Studierenden u.a. ausgehend von vorgegebenen Fragen 7-8 Experimente in Eigenregie konzipieren, durchführen und bewerten. Dabei
gewinnen Sie einen Eindruck für die Komplexität auch einfach erscheinender Versuchsprotokolle.
Ausschließlich in den Übungen haben die Studierenden die Möglichkeit zum Arbeiten mit spezifischer
Software aus dem Bereich der Proteomik und damit zur Erweiterung ihrer fachspezifischen Kompetenz.

Medienform:
Übungsblätter, Tafelarbeit, PowerPoint

Literatur:
aktuelle Literatur zu den spezifischen Themen; überwiegend von Studierenden zu recherchieren

Modulverantwortliche(r):
Prof. Bernhard Küster (kuster@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Intensivkurs Proteomics (Übung, 3 SWS)
Küster B [L], Küster B, Ludwig C, Meng C, The M, Wilhelm S

Proteomics - Analytische Grundlagen und biomedizinische Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)
Küster B [L], Wilhelm S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2622: Simulation biologischer Makromoleküle | Simulation of Biological Macromolecules

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die theoretischen Inhalte der Vorlesung werden anhand einer schriftlichen Klausur überprüft. Sie bilden die Basis für den praktischen Teil, in welchem die Studenten die erworbenen Kenntnisse auf anwendungsorientierte Fragestellungen am Computer übertragen und somit ihr Verständnis der Lerninhalte vertiefen. Diese praktischen Leistungen werden anhand von Protokollen überprüft. Gewichtung: Klausur 50%, Protokoll 50%.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modellierung biologischer Makromoleküle (Modellierung und Simulation biologischer Makromoleküle 1)

Inhalt:
Vorlesung: Weiterführende und vertiefende Behandung von Methoden zur Modellierung biologischer Makromoleküle. Dabei stehen die zugrundeliegenden Algorithmen und biophysikalischen Methoden im Vordergrund. Praktikum: Fortgeschrittene Anwendungen von Simulations- und Modellierungs-Software aus den Bereichen: Protein-Ligand-Docking, Molekülsimulation, Proteinengineering. Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Fachrichtung Biologie(Master).

Lernergebnisse:
Vorlesung: Die Studenten sind mit den bioinformatischen und biophysikalischen Methoden, welche im Bereich computergestützte Biochemie verwendet werden, vertraut. Sie kennen die

algorithmischen und anwendungsbezogenen Unterschiede zwischen verschiedenen Methoden und haben gelernt, die passenden Algorithmen für eine gegebene Anwendung auszuwählen. Praktikum: Die Studenten sind mit der Handhabung und dem Anwendungsbereich verschiedener Programme aus den Bereichen Protein-Ligand Docking, Molekülsimulation und Proteinengineering vertraut und können diese eigenständig auch auf komplexere wissenschaftliche Fragestellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Vorlesung, Praktikum, Lernaktivitäten: Erlernen von computergestützten und theoretischen Methoden in der Biologie; Eigenständiges Arbeiten am Computer; Erlernen forschungsrelevanter Fertigkeiten.

Medienform:
Powerpoint Presentation, schriftliche Praktikumsanleitungen

Literatur:
Aufgrund der hohen Publikations- und Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet findet eine semesterweise Aktualisierung der Literaturliste statt. Diese wird am Anfang des Semesters an die Studenten verteilt.

Modulverantwortliche(r):
Antes, Iris; Prof. Dr.sc.nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2388: Techniken der Zellbiologie | Techniques in Cell Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 schriftlich.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Für das Seminar ist diese verpflichtend und durch Unterschrift zu bestätigen. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Seminar erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls. Die Vorlesung wird ergänzt durch ein Seminar, das in kleinen Arbeitsgruppen von 3-4 Personen organisiert ist. Zusätzlich werden zu einzelnen Punkten in der Vorlesung Hausaufgaben vergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zur erfolgreichen Teilnahme am Modul wird das Basiswissen Zellbiologie aus dem BSc-Studium Biologie vorausgesetzt. Für das Modul wesentliche Punkte werden im einführenden Abschnitt "Signaltransduktion" nochmals aufgegriffen und vertieft.

Inhalt:
In der Vorlesung werden zellbiologische Aspekte im Kontext technischer Applikationen an ausgewählten Beispielen erläutert sowie methodische Ansätze zur Aufklärung zellulärer Signaltransduktion vorgestellt. Beispiele für Vorlesungsthemen sind u.a. Signaltransduktion, Methoden zur Aufklärung zellulärer Signalwege, Zellkulturen, Rezeptor-Tracking, Krebsstammzellen, in vitro-Differenzierung, Zell-Chips, Methoden des HTS/HCS, zellfreie Systeme, synthetische Zellen. Die Themen sind nicht fixiert. Einzelne Vorlesungsthemen werden

in einem im Modul "Technische Zellbiologie" integrierten Seminar und in Form von Hausaufgaben vertieft.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, aus dem Methodenspektrum zur Erforschung der zellulären Signaltransduktion geeignete Strategien auszuwählen und gezielt einzusetzen. Zudem sollen Sie eine fundierte Befähigung darin erlangen, die Auswirkung technischer Manipulationen/Applikationen auf zelluläre Reaktionen, insbesondere auf Signalwege einzuschätzen und diesen Aspekt bei der Konzeption von Experimenten entsprechend zu berücksichtigen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung; Seminar: Vortrag.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur; Arbeit in kleinen Gruppen zur Vorbereitung des Seminarvortrags. Erstellung von Hausaufgaben.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial); Tafelarbeit

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Das Präsentationsmaterial wird durch spezifische Literaturhinweise für die einzelnen Themen ergänzt. Als Grundlagen werden empfohlen:
Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipurky, Darnell: " Molekulare Zellbiologie, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2001.
Becker, Kleinsmith, Hardin: The world of the cell, 6. Auflage, Pearson Education, Inc., San Francisco, 2006.

Modulverantwortliche(r):
Karl Kramer (karl.kramer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Techniken der Zellbiologie (Vorlesung, 2 SWS)
Küster B [L], Kramer K

Zellbiologisches Seminar (Vorlesung, 1 SWS)
Küster B [L], Kramer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH0437: Zelluläre Biochemie 2 | Cellular Biochemistry 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem der zellulären Biochemie, beispielsweise die zelluläre Proteinfaltung, erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungs- und Übungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse auf Bachelor-Niveau in Biochemie und Zellbiologie.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesungen werden fortgeschrittene Kenntnisse über molekulare biochemische Prozesse in verschiedenen Organismen vermittelt. Inhalte sind u.a.: Signaltransduktion in Eukaryonten, intrazelluläre Transportprozesse, zelluläre Proteinfaltung, zelluläre Stressantworten, Chromatinorganisation und Spliceprozesse. Der Fokus liegt in allen Themenbereichen auf dem detaillierten Verständnis des mechanistischen Zusammenspiels und der Dynamik von Proteinkomplexen und ihren Interaktionspartnern. Im Rahmen der Übungen wird anhand aktueller Forschungspublikationen erarbeitet wie das vermittelte theoretische Wissen tatsächlich methodisch generiert wurde. Ebenso werden die Art der Dateninterpretation und die daraus abgeleitete Formulierung von weiterführenden wissenschaftlichen Fragestellungen und Experimenten erklärt und in Form von Gruppenarbeiten und Hausaufgaben auch praktisch geübt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden ein detailliertes theoretische Verständnis und Fachwissen über zelluläre Prozesse in Pro- und Eukaryonten.

Sie können das komplexe molekulare Zusammenspiel verschiedener Proteine, Nukleinsäuren und anderen zellulärer Makromoleküle in diversen, zentralen biochemischen Prozessen nachvollziehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, aktuelle Forschungsergebnisse zu diesen Prozessen zu verstehen, einzuordnen und qualitativ zu interpretieren um daraus weitere wissenschaftliche Fragestellungen abzuleiten und zu planen. Die Studierenden können somit: Aktuelle biochemische und zellbiologische Arbeitstechniken verstehen; Fachliche Fragen auch im größeren Zusammenhang, selbst entwickeln; Zusammenhänge zwischen zellulären Prozesse im Detail verstehen; Das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen der Zellbiologie anwenden; Lösungsansätze zur Überprüfung von Hypothesen entwickeln. Weiterhin wird das Interesse an zellulärer Biochemie und deren Bedeutung für das Verständnis von molekularen Mechanismen gefördert. Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, das gewählte Teilgebiet in seiner gesamten Breite zu überblicken. Das Modul bildet damit eine Basis für weitergehende Arbeiten (Forschungspraktika, Master-Thesis), in denen diese Erkenntnisse zur Planung neuer Experimente erlauben.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul wird als Vorlesung (2 SWS) mit begleitenden Übungen (2 SWS) inkl. Gruppenarbeiten und Hausaufgaben abgehalten. Neben der Präsenzlehre steht insbesondere die Vertiefung der Inhalte in der Literatur und die inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen der zellulären Biochemie im Fokus.

Medienform:
Präsentation, Tafelanschrift, Skript, wiss. Literatur, Diskussion.

Literatur:
Literaturhinweise erfolgen durch den Dozenten.

Modulverantwortliche(r):
Feige, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Zellbiologie (Vorlesung) (CH0434) (Vorlesung, 2 SWS)
Buchner J (Haslbeck M), Feige M, Sattler M, Schmidt-Supprian M

Zellbiologie, Übung (CH0434) (Übung, 2 SWS)
Buchner J, Feige M, Sattler M, Schmidt-Supprian M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Studienschwerpunkt Genetik | Specializing in Genetics

Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ0630: Analysis of Epigenomic Data | Analysis of Epigenomic Data

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Students will be evaluated by a report which is supplemented by a short presentation:
1. Written summary report (students will prepare a 10 page, double-spaced) summary report. The report will test their ability to summarize the datasets, analysis steps, and discuss the results of the analysis in the context of a specific biological hypothesis.
2. Presentation students will prepare a 15 min. presentation based on their written report. The presentation displays their ability to present their findings in a concise way to a peer group. They discuss their approach and results in the context of the research field and defend their work in a scientific debate.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge of computer systems and epigenetics.

Inhalt:
Epigenetic modifications, such as DNA methylation or histone modifications, have a central role in the regulation of gene expression, particular in response to environmental and developmental cues. Next Generation Sequencing (NGS) technologies now allow us to measure the genome-wide patterns of various epigenetic modifications at unprecedented resolution. These technologies have opened up novel research avenues in basic and applied plant biology, including studies of

development, stress response and natural variation. In this module students will be familiarized with the following NGS analysis steps:
- Introduction to Linux and R.
- Downloading NGS datasets from GEO public repository.
- Importing and manipulating NGS datasets.
- Alignment, trimming and quality filtering of ChIP-seq and WGBS sequencing reads.
- WGBS: Methylation state calling and detection of differentially methylated regions (DMRs).
- ChIP-seq: peak calling and differential enrichment analysis.
- Integration of WGBS and ChIP-seq with gene expression data.

Lernergebnisse:
Upon successful completion of this module students are able to:
- Use Linux and the R computing environment.
- Distinguish epigenomic sequencing technologies such as chromatin immunoprecipitation followed by sequencing (ChIP-seq) and whole genome bisulphite sequencing (WGBS).
- Understand the structure of sequencing files.
- Manipulate and preprocess sequencing files.
- Apply software tools for analyzing ChIP-seq and WGBS data.
- Interpret the output from the data analysis.
- Query the results to answer specific biological questions.

Lehr- und Lernmethoden:
In the framework of this practical course students will work under close supervision on current research topics in plant epigenetics and epigenomics.

Teaching techniques:
- Computer practical.
- Individualized instructions.
- Critical discussion of analysis results with experienced supervisors and members of the research group.

Learning tasks:
- Literature studies.
- Hands-on computer-oriented tasks
- Preparation of research summaries in the form of a presentations and a written report.

Medienform:
Tutorials

Literatur:
Tutorials

Modulverantwortliche(r):
Frank Johannes f.johannes@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Analysis of Epigenomic Data (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Johannes F [L], Johannes F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0067: Forschungspraktikum: Humane Zytogenetik | Research Internship: Human Cytogenetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung dieses Moduls wird in Form einer Laborleistung erbracht. Diese soll durch die Anfertigung eines Protokolls (80 % der Gesamtnote) und einer Präsentation (20% der Gesamtnote) nachgewiesen werden.
Das Protokoll dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente (Umfang 15-25 Seiten) und soll nach der IMRAD-Struktur einer wissenschaftlichen Publikation (Einleitung, Mat&Meth, Ergebnisse, Diskussion) angefertigt werden.
Die Fähigkeit zur Darstellung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente wird in Form eines Vortrags (ca. 30 min) und anschließender Diskussion mit dem betreuenden Dozenten und Fachpublikum nachgewiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Der Besuch des Moduls “Humangenetik“ wird vorausgesetzt.

Inhalt:
Das Forschungspraktikum umfasst ca. 6 Wochen Labortätigkeit. Im Praktikum werden zytogenetische und molekulargenetische Labormethoden vermittelt, die den Studenten auf eine eigenständige, praxisorientierte Arbeitsweise vorbereiten sollen. Unter anderem wird der Ansatz von Zell-, Lymphozyten-, Fruchtwasserzellkulturen sowie die Chorionzottenkultivierung erlernt.
Des Weiteren beschäftigen sich die Studenten mit der Pränataldiagnostik, Chromosomenanalysen (prä- und postnatal) und dem Nachweis von chromosomalen Aberrationen. Weiterhin werden Chromosomenfärbetechniken, Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) und Microarray-Analysen

besprochen und durchgeführt. Zudem sollen Einblicke in die Themengebiete der Sanger-Sequenzierung, der „Multiplex-Ligation-dependent Probe Amplification“ (MLPA), der „Whole Genome Amplification (WGA)“ und des „Next Generation Sequencings (NGS)“ gewährt werden.

Lernergebnisse:
Die Studierenden können nach Abschluss des Praktikums Zellkulturen aus post- und pränatalem Material herstellen. Sie können numerische, strukturelle Chromosomenaberrationen und Translokationen (balanciert/unbalanciert) beschreiben und die dazugehörigen Krankheitsbilder identifizieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, zytogenetische und molekulargenetische Techniken wie die Polymerase Kettenreaktion (PCR), Sanger-Sequenzierung, Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification (MLPA), Array-Analyse und Exomsequenzierung durchzuführen. Darüber hinaus können sie die Besonderheiten verschiedener Erbgänge identifizieren (autosomal-rezessive, autosomal-dominant, X-chromosomal, mitochondrial), erklären und passende Stammbäume kreieren. Zudem sind sie in der Lage, diese anschließend miteinander zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum
Im Praktikum werden die Studenten/-innen durch Anleitungsgespräche, -anweisungen und Demonstrationen an die experimentelle Vorgehensweise herangeführt. Anschließend sollen Experimente eigenständig durchgeführt werden und die Resultate (ggf. unter Einbezug entsprechender Fachliteratur) bei Ergebnisbesprechungen/Gruppenbesprechungen interpretiert und diskutiert werden.
Durch die Anfertigung eines Protokolls sollen die Teilnehmer die Ergebnisse dokumentieren, analysieren und bewerten.

Medienform:
Abhängig von der gewählten Praktikumsstelle: Fallbasierte Vorgehensweise, d.h. die Inhalte werden anhand von Fällen vermittelt; multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme sowie Online-Verfahren; allgemeine Informationen (Internet).

Literatur:
Banerjee HN, Verma M. Epigenetic mechanisms in cancer. Biomark Med. 2009
Heng, Henry H.: Genome Chaos : Rethinking Genetics, Evolution, and Molecular Medicine. Stanford: Elsevier Science, 2019.
Alexey Moskalev, Alexander Aliper, Zeljka Smit-McBride, Anton Buzdin & Alex Zhavoronkov 2014

Modulverantwortliche(r):
Höfele, Julia Franziska Gertrud; Univ.-Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1817: Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik | Research Project Molecular Fungal Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 40	**Präsenzstunden:** 260

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme am Praktikum wird erwartet. Im Rahmen der Veranstaltung erfolgt eine Beurteilung der Laborleistungen, also der Vorbereitung und praktischen Durchführung der Experimente, ggf. notwendige Berechnungen, ihre Dokumentation und Auswertung in Form eines Laborprotokolls, sowie die Deutung der Ergebnisse hinsichtlich der zu erarbeitenden Erkenntnisse. Die Studierenden zeigen in dem Protokoll, ob sie in der Lage sind, die von ihnen durchgeführten Arbeiten zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die Ergebnisse beschreiben, interpretieren und in einen sinnvollen Zusammenhang zu dem im Praktikum vermittelten Kenntnisstand stellen können. Die Laborleistung wird durch eine Abschlusspräsentation ergänzt, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind gute Grundkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie, grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken, sowie Teilnahme am Modul "Molekulare Biologie Biotechnologisch Relevanter Pilze" oder vergleichbare Vorkenntnisse.

Inhalt:
Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Teilnehmer unter Anleitung an aktuellen Forschungsprojekten der AG Wood Bioprocesses. Inhaltliche Schwerpunkte sind Molekularbiologie, Genregulation und Physiologie filamentöser Pilze. Es werden spezielle Methoden des praktischen Arbeitens mit Modellorganismen, der molekularbiologischen Charakterisierung und Modifizierung, der wachstumsphysiologischen und/oder enzymatischen

Charakterisierung vermittelt. Durch Eigenstudium von fachwissenschaftlicher Literatur werden vertiefte Kenntnisse zur jeweils bearbeiteten Thematik erworben.

Lernergebnisse:
Das forschungsnahe Praktikum ermöglicht unter Anleitung ein relativ eigenständiges mikrobiologisches/molekularbiologisches Arbeiten und dient der Vorbereitung der Studierenden auf künftige experimentelle mikrobiologische Abschlussarbeiten (Masterarbeit, Doktorarbeit). Durch die Mitarbeit an einem Forschungsprojekt gewinnen die Studierenden Erfahrung unter Bedingungen des Laboralltags und erwerben ein breites experimentelles Know-how. Das Modul fördert das Interesse an Pilzen, deren Anwendung in Forschung und Entwicklung sowie deren Bedeutung für Mensch und Umwelt.

Nachdem die Studierenden dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- können sie die angewandten mikrobiologischen, genetischen und/oder biochemischen Spezialmethoden inklusive Sicherheits- und Materialwissen verstehend nachvollziehen und handlungsmäßig beherrschen,
- besitzen sie ein hohes Maß an Selbständigkeit im Planen und Durchführen von Experimenten,
- sind sie in der Lage aussagekräftige, nachvollziehbare Laborprotokolle zu führen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborpraktikum, Individuelle Anleitung im experimentellen Arbeiten durch erfahrene Labormitglieder; Kritische Besprechung von Experimentalergebnissen mit den Betreuern und Arbeitsgruppenleitern.
Lernaktivitäten: Literaturstudium, experimentelles Arbeiten; Anfertigen eines aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokolls; Vorbereitung von Kurzpräsentationen von Ergebnissen.

Medienform:

Literatur:
aktuelle Literatur zu den spezifischen Themen; überwiegend von Studierenden zu recherchieren

Modulverantwortliche(r):
J. Philipp Benz benz@hfm.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Benz J, Karl T, Tamayo Martinez E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2417: Forschungspraktikum Genetik 2 Entwicklungsgenetik | Research Project Genetics 2 - Developmental Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
6-wöchiges Blockpraktikum nach Absprache. Regelmäßige Teilnahme im Umfang von rund 6 Stunden täglich. Vorbereitung, Durchführung, Interpretation und Diskussion von Versuchen. Teilnahme am Kolloquium Pflanzenwissenschaften. Die Benotung erfolgt auf Grund der Qualität der Laborarbeit und des Protokolls das in Form einer wissenschaftlichen Arbeit geschrieben wird. Die Benotung der Laborarbeit erfolgt auf Grund der praktischen Arbeit (60% der Note) Qualität der Laborarbeit und des Protokolls (40% der Note) das in Form einer wissenschaftlichen Arbeit geschrieben wird. Die Studierenden weisen in der Laborleistung nach, dass Sie die praktischen Fertigkeiten für die notwendigen Techniken erworben haben, in der Lage sind in einem molekularbiologischen Labor angemessen zu arbeiten, die dafür notwendigen Geräte bedienen und auch die Tätigkeiten nachvollziehbar dokumentieren zu können. Zudem zeigen sie, dass sie die gewonnen Daten durch das theoretische Wissen in den fachlichen Kontext des Themas einordenen können, die Daten wissenschaftlich fundiert auswerten und daraus Ihre Schlüsse ziehen können. Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse strukturiert aufzubereiten und auch in verständlicher Form zusammenzufassen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Genetik, Biochemie, Chemie, Pflanzenwissenschaften; Erfahrung und sicheres Arbeiten im molekularbiologischen Labor

Inhalt:
Bearbeitung eines aktuellen Forschungsprojekts aus dem Forschungsbereich des Dozenten nach Vereinbarung. Laborarbeit mit molekularen und genetischen Techniken; wissenschaftliche Analyse (ggf. statistische Analyse) und Interpretation der experimentellen Ergebnisse. Fokus

auf molekulare Mechanismen der Entwicklung, insbesondere des pflanzlichen Embryos und Zellbiologie. Techniken: Molekulare Klonierung, epigenetische Modifizierungen, molekulare Analyse von Pflanzen-Mutanten, Reportergeneinsatz (G/Y/CFP, GUS, His-/Strep-tag etc.) in vitro und in vivo (Transgene), Transcriptomics, (q)RT-PCR, in situ Hybridisierung, FISH, Histologie, Chromosomenanalysen, flow cytometry, Antikörper-Färbungen, Fluoreszenzmikroskopie, Confocal-Laser- Scanning-Mikroskopie inklusive Fluorescence Lifetime Imaging (FRAP, FLIM, FRET, Anisotropie) Proteinreinigung, pflanzliche Gewebekultur.

Lernergebnisse:
Die Studierenden können nach dem erfolgreichen Belegen des Moduls: eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, aktuelle molekularbiologische und biochemische Techniken und Literaturrecherche. Sie kennen die Einbindung relevanter Literatur in ein Forschungsprojekt und wissenschaftliche Ausarbeitung in den genannten fachlichen Bereichen.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktikum, Projektarbeit. Die Studierenden planen und führen ihre Versuche selbstständig durch. Sie betreiben eigenständig Literaturrecherche und machen eine wissenschaftliche Auswertung der experimentellen Ergebnisse.

Medienform:
Laborarbeit, Literaturrecherche,Internetrecherche

Literatur:
Es gibt kein speziell auf das Praktikum ausgelegtes Lehrbuch. Den Studierenden wird einführende Fachliteratur zur jeweiligen Thematik und Methoden zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Torres Ruiz, Ramon; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Genetik Forschungspraktikum II Entwicklungsgenetik (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Torres Ruiz R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2468: Forschungspraktikum Genetik der Augenentwicklung | Research Project Genetics of Eye Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): ca. 30 min..
Anleitung zum eigenständigen wissenschaftlich theoretischen und praktischen Arbeiten Themen: Mausmutanten mit erblichen Augenerkrankungen: Molekulare Untersuchungen an Mausmutanten mit Augenerkrankungen; angewandte Methoden: PCR, Feinkartierung mit molekularen Markern, Klonierungen, in-situ Hybridisierungen an Embryonen verschiedener Genotypen, immunhistochemische Verfahren, Histologie; funktionelle Analysen (Elektroretinographie, optokinetische Trommel).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der allgemeinen und molekularen Genetik; abgeschlossenes Bachelor-Studium eines biowissenschaftlichen Fachs

Inhalt:
Anleitung zum eigenständigen wissenschaftlich theoretischen und praktischen Arbeiten

Themen: Mausmutanten mit erblichen Augenerkrankungen:
Molekulare Untersuchungen an Mausmutanten mit Augenerkrankungen; angewandte Methoden: PCR, Feinkartierung mit molekularen Markern, Klonierungen, in-situ Hybridisierungen an Embryonen verschiedener Genotypen, immunhistochemische Verfahren, Histologie; funktionelle Analysen (Elektroretinographie, optokinetische Trommel).

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme besitzen die Studierenden vertiefte praktische Kenntnisse der Genetik und insbesondere in der Genetik der Augenentwicklung. Sie sollten in der Lage sein, ihr erworbenes Wissen auf andere (entwicklungs)genetische Fragestellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Zeigen von praktischem Arbeiten im Labor

Medienform:
Labor: praktisches Arbeiten im Labor, Abschlussvortrag in der Arbeitsgruppe (Powerpoint-Präsentation); schriftliche Darstellung in Form eines Berichts (20-30 Seiten mit Einleitung, Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Literaturangaben)

Literatur:
Empfohlene Literatur:
W. Buselmaier, G. Tariverdian: Humangenetik für Biologen, Springer-Verlag, 2006
J. Graw: Genetik, 4. Aufl., Springer-Verlag, 2006
G. Grupe, K. Christiansen, I. Schröder, U. Wittwer-Backofen: Anthropologie, Springer-Verlag 2005
R. Knippers: Molekulare Genetik, 9. Aufl., Thieme-Verlag 2006
E. Passarge: Taschenatlas der Genetik, Thieme-Verlag, 3. Auflage 2008
C. Schaaf, J. Zschocke: Basiswissen Humangenetik; Springer-Verlag 2008
T. Strachan & A.P. Read: Molekulare Humangenetik, 3. Aufl., Elsevier/Spektrum-Verlag 2005

Modulverantwortliche(r):
Jochen Graw (graw@helmholtz-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2481: Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 | Practical Course in Developmental Genetics of Plants 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden arbeiteten unter Anleitung aber mehrheitlich selbständig im Labor. Fortgeschrittene Techniken der pflanzlichen Entwicklungsgenetik werden in der Praxis eingesetzt (z.B. qRT-PCR, Proteinreinigung, Konfokalmikroskopie, etc) und in einem Protokollheft dokumentiert. Die Studierenden erarbeiteten sich auch den wissenschaftlichen Hintergrund der durchzuführenden Experimente. Sie nehmen daher regelmässig an den Seminaren der Arbeitsgruppe teil. Die Ergebnisse werden in einem Kurzvortrag vorgestellt und diskutiert. Die Sprache ist mehrheitlich Englisch.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Fortgeschrittene Studierende der Studiengänge Biochemie, Biologie, Molekulare Biotechnologie und Agricultural Biosciences.

Inhalt:
Die Studierenden arbeiteten experimentell im Labor als Mitglied einer Arbeitsgruppe, die aus dem Gruppenleiter, Doktoranden und Postdoktoranden, technischem Personal und ggf. Studenten besteht. Es wird unter teilweiser Aufsicht eine zu Beginn formulierte Aufgabe aus dem Bereich der pflanzlichen Entwicklungsgenetik bearbeitet. Es muss ein Laborprotokoll über den experimentellen Plan, die durchgeführten Arbeiten und erzielte Ergebnisse geführt werden. Am Ende fertigt die/ der Studierende ein Protokoll an, in dem das Thema eingeleitet, die Methoden und Materialien beschrieben, die Ergebnisse wiedergegeben und kurz im Vergleich zu einschlägiger Literatur diskutiert werden. Sie/er nimmt an den regelmäßigen Seminaren der Arbeitsgruppe teil.

Lernergebnisse:
Nach der Durchführung des Laborpraktikums ist der Studierende in der Lage, selbständig fortgeschrittene experimentelle Techniken im Bereich der pflanzlichen Entwicklungsgenetik und Zellbiologie durchzuführen. Sie/er hat weitere Erfahrungen in der Protokollführung und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen gesammelt. Selbständiges Arbeiten soll grundsätzlich möglich sein.

Lehr- und Lernmethoden:
Persönliche Betreuung der praktischen Arbeit im Labor. Eigenstudium der Literatur.

Medienform:
Praktikum, Diskussion in der Arbeitsgruppe, eigene mündliche Präsentation, Niederschrift der erarbeiteten Ergebnisse in Form einer kurzen wissenschaftlichen Abhandlung (Protokoll).

Literatur:
Originalliteratur und Review-Artikel.

Modulverantwortliche(r):
Schneitz, Kay Heinrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schneitz K, Boikine R, Freifrau von Thielmann A, Lesniewska B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2525: Forschungspraktikum experimentelle Genetik der Säugetiere | Research Project Experimental Genetics of Mammals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
30 Präsenztage, 10 - 15 min Präsentation.
Die Prüfungsleistung umfasst die praktische Arbeit, ein schriftliches Protokoll (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literatur mit insgesamt ca. 30 Seiten) und eine Kurzpräsentation der Arbeiten und Ergebnisse aus dem Praktikum (ca. 10 bis 15 Minuten). Das Praktikum dauert 6 Wochen (30 Präsenztage) und ist ganztägig. Der Schwerpunkt der Benotung liegt mit 2/3 auf den Leistungen während der praktischen Arbeit. 1/3 der Note setzt sich aus dem schriftlichen Protokoll und der mündlichen Kurzpräsentation zusammen (zu gleichen Teilen). Die wichtigste Kompetenz, die diese Lehrveranstaltung vermittelt ist die praktische Erfahrung und geleitete Mitarbeit in einem Forschungsprojekt der aktuellen funktionellen Genomforschung. Die Studierenden arbeiten dabei im normalen Forschungsbetrieb. Die praktische Leistung wird nach der Qualität (Gründlichkeit, Exaktheit, Dokumentation, Problemlösung etc.) aber auch der Quantität der durchgeführten Experimente beurteilt. Die Studierenden zeigen im schriftlichen Protokoll (Deutsch oder Englisch), ob sie in der Lage sind, die durchgeführten Experimente, Ergebnisse und den Kontext ihrer Arbeit zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf den aktuellen wissenschftlichen Kontext übertragen können. In der abschließenden Präsentation (bevorzugt auf Englisch) sollen die Studierenden Fragestellung, Herangehensweise und Ergebnisse darstellen und in einer Diskussion auf Fragen antworten. Die Studierenden erhalten so die Gelegenheit ihre Kompetenzen für wissenschaftliche Vorträge zu trainieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
" Kenntnisse der Molekularbiologie und Genetik der Säugetiere.

" Grundkenntnisse molekularbiologischen Arbeitens: e.g. Pipettieren, Berechnung von Konzentrationen und Units
" Vorteilhaft ist der Besuch der Vorlesung Genomik und/oder Entwicklungsgenetik der Tiere
" Empfohlen nach dem abgeschlossenen 4. Semester
" Gute Englischkenntnisse
" Das Praktikum findet am Helmholtz Zentrum München, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg statt

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden Grundkenntnise über das praktische Arbeiten in einem Forschungslabor, im Besonderen über funktionelle Genomforschung, über das Arbeiten mit Mausmodellen oder zellulären Systemen, vermittelt. Inhalte sind u.a.: Phänotypische Analysen von Mausmodellen für Diabetes, Knochen- und Knorpelerkrankungen oder metabolische Erkrankungen. Die Arbeiten im Praktikum sind stets in ein aktuelles Forschungsprojekt des Instituts für Experimentelle Genetik integriert. Es werden Methoden der Molekularbiologie vermittelt und von den Studierenden angewendet. Beispiele können sein: Die Untersuchung von Genexpressionen in Tiermodellen mit Microarray Technologien oder PCR, Untersuchung von Proteomen durch Massenspektrometrie, in situ Methoden zur Detektion der RNA oder Protein Expression, histologische Untersuchungen, Analyse von Metaboliten in Geweben oder Plasma, Herstellung von DNA Konstrukten u.ä. Den Studierenden wird der Kontext ihrer Arbeiten im Zusammenhang mit einem laufenden Forschungsprojekt in der funktionellen Genomforschung vermittelt. Die praktischen Arbeiten werden angeleitet, sollen aber im Verlauf des Praktikums zum Teil selbständig durchgeführt werden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden erste Erfahrungen über das wissenschaftliche Arbeiten in einem Forschungslabor. Mindestens eine molekularbiologische Methode im Umfeld der funktionellen Genomforschung soll in Praxis und Theorie tiefgehend erlernt werden. Weitere Kompetenzen, die im Praktikum erworben werden:
" Erfahrung in der strukturierten, schriftlichen Ausarbeitung von wissenschaftlichem Kontext, Methoden und Ergebnissen,
" Erfahrung in der mündlichen wissenschaftlichen Präsentation.

Lehr- und Lernmethoden:
" Anleitungsgespräche
" Unterstützung bei Problemlösung in der praktischen Arbeit
" Ergebnisbesprechung
" Praktikum
" Korrektur und Feedback zu Protokoll und Präsentation
" Feedback zu Qualität und Quantität der praktischen Arbeit

Medienform:
" Inhalte werden in Gesprächen vermittelt

Literatur:
" Überwiegend wissenschaftliche Veröffentlichungen (ausschließlich Englisch)

Modulverantwortliche(r):
Martin Hrabé de Angelis hrabe@helmholtz-muenchen.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Experimentelle Genetik der Säugetiere (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Hrabé de Angelis M, Beckers J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2564: Forschungspraktikum Hormonsignaling, Biochemische Pathways und Metabolomics | Research Project Hormone Signaling, Biochemical Pathways and Metabolomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
30 Präsenztage.
Die Prüfungsleistung umfasst die praktische Arbeit, ein schriftliches Protokoll (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literatur) und eine Kurzpräsentation der Arbeiten und Ergebnisse aus dem Praktikum (ca. 10 bis 15 Minuten). Das Praktikum dauert 6 Wochen (30 Präsenztage) und ist ganztägig. Der Schwerpunkt der Benotung liegt mit 2/3 auf den Leistungen während der praktischen Arbeit. 1/3 der Note setzt sich aus dem schriftlichen Protokoll und der mündlichen Kurzpräsentation zusammen (zu gleichen Teilen). Die wichtigste Kompetenz, die diese Lehrveranstaltung vermittelt, ist die praktische Erfahrung und geleistete Mitarbeit in einem Forschungsprojekt zu aktuellen Themen aus den Bereichen Steroid-Hormonsignaling, biochemische Pathways und Metabolomics. Die Studierenden arbeiten dabei im normalen Forschungsbetrieb mit. Die praktische Leistung wird nach der Qualität (Gründlichkeit, Exaktheit, Dokumentation, Problemlösung etc.) aber auch der Quantität der durchgeführten Experimente beurteilt. Die Studierenden zeigen im schriftlichen Protokoll (Deutsch oder Englisch), ob sie in der Lage sind, die durchgeführten Experimente, Ergebnisse und den Kontext ihrer Arbeit zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf den aktuellen wissenschaftlichen Kontext übertragen können. In der abschließenden Präsentation (bevorzugt auf Englisch) sollen die Studierenden Fragestellung, Herangehensweise und Ergebnisse darstellen und in einer Diskussion auf Fragen antworten. Die Studierenden erhalten so die Gelegenheit ihre Kompetenzen für wissenschaftliche Vorträge zu trainieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
" Kenntnisse der Molekularbiologie, Zellbiologie und Biochemie
" Grundkenntnisse in der Laborpraxis: e.g. Pipettieren, Berechnung von Konzentrationen und Units
" Vorteilhaft ist der Besuch der Vorlesung Genomik und/oder Entwicklungsgenetik der Tiere
" Gute Englischkenntnisse sind erwünscht
" Das Praktikum findet am Helmholtz Zentrum München, Genomanalysezentrum, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg statt

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden Grundkenntnisse über das praktische Arbeiten in einem Forschungslabor, mit Schwerpunkten auf Steroid-Hormonsignaling, biochemischen Pathways und targeted oder non-targeted Metabolomics, in zellulären Systemen oder in vitro, vermittelt. Inhalte sind z.B.: Identifizierung und Charakterisierung von Biomarkern für metabolische Erkrankungen, Charakterisierung und Inhibition von Steroidhormon-metabolisierenden Enzymen, Analyse des Lipidstoffwechsels.
Die Arbeiten im Praktikum sind stets in ein aktuelles Forschungsprojekt des Instituts für Experimentelle Genetik integriert. Es werden Methoden der Molekularbiologie, Zellbiologie, Proteinchemie oder Biochemie vermittelt und von den Studierenden angewendet. Beispiele können sein: Die Untersuchung von Genexpressionen in Geweben mit PCR, Expressionsanalysen mit Westernblotting, histo- und cytochemische Expressionsanalysen, Entwicklung von HPLC- und massenspektrometrischen Analyseverfahren für Metabolite, Detektion und Quantifizierung von Metaboliten in Geweben oder Plasma durch Massenspektrometrie, Herstellung von DNA-Konstrukten, rekombinante Expression von Proteinen, Aktivitätsuntersuchungen von Enzymen, u.ä. Den Studierenden wird der Kontext ihrer Arbeiten im Zusammenhang mit einem laufenden Forschungsprojekt vermittelt. Die praktischen Arbeiten werden angeleitet, sollen aber im Verlauf des Praktikums zum Teil selbständig durchgeführt werden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden Erfahrungen über das projektbezogene und zielorientierte wissenschaftliche Arbeiten in einem Forschungslabor. Mindestens eine molekularbiologische, zellbiologische, proteinchemische oder biochemische Methode im Umfeld Hormonregulation, biochemische Pathways oder Metabolomics soll in Praxis und Theorie tiefgehend erlernt werden.
Weitere Kompetenzen, die im Praktikum erworben werden:
Erfahrung in der strukturierten, schriftlichen Ausarbeitung von wissenschaftlichem Kontext, Methoden und Ergebnissen
Erfahrung in der mündlichen wissenschaftlichen Präsentation.

Lehr- und Lernmethoden:
" Anleitungsgespräche
" Unterstützung bei Problemlösung in der praktischen Arbeit
" Ergebnisbesprechung

" Praktikum
" Korrektur und Feedback zu Protokoll und Präsentation
" Feedback zu Qualität und Quantität der praktischen Arbeit

Medienform:
Inhalte werden in Gesprächen vermittelt, die Studierenden informieren sich über das Arbeitsgebiet und genutzten Techniken zusätzlich mit Hilfe von Fachliteratur oder Internetrecherchen

Literatur:
relevante Publikationen, das Forschungsthema und die genutzten Techniken betreffend

Modulverantwortliche(r):
Jerzy Adamski adamski@helmholtz-muenchen.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2619: Forschungspraktikum: in silico Evolutionsgenetik von Pflanzen und Pathogenen | Research Project: in silico Evolutionary Genetics of Plants and Pathogens

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schreiben eines wissenschaftlichen Berichts

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kentnisse von Computersystemen

Inhalt:
Die moderne Evolutionsbiologie verlangt die Integration von Sequenzdaten, Theorie und Computersimulationen. Dazu sind nicht nur grundlegende Computerfähigkeiten, sondern auch ein vertieftes Verständnis der verschiedenen biologischen Datenquellen und Kenntniss von spezifischen Computerprogrammen erforderlich. Während des Kurses werden die Studenten 1.) verschiedene Datenanalysemethoden der Hochdurchsatz-Biologie anwenden, z.B. next generation Sequenzierung, 2.) kennenlernen, wie man existierende biologische Datenbanken für wissenschaftliche Fragestellungen einsetzen kann, und 3.) lernen Computersimulationen durchzuführen, um evolutionäre Szenarien zu testen.

Lernergebnisse:
Kenntnis allgemeiner Programmierstrategien zur Prozessierung von Hochdurchsatzdaten in der Biologie, z.B. Perl, statistische Analysen mit R, Sequenzanalyse mit blast, BWA, Stampy, Dnasp, und Koaleszenzsimulationen mit ms, msms und C++ und diversen java codes.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Übungen am Computer, Praktikum, Projekt Lernaktivitäten: Literaturrecherche, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Übung von technischen Fertigkeiten, Produktion von Berichten, konstruktives Kritisieren eigener Arbeit, Kritik produktiv umsetzen Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Projektarbeit

Medienform:
Fallstudien

Literatur:
Hartl and Clark, Principles of Population Genetics 4th Edition (2007); Hedrick, Genetics Of Populations 4th Edition (2009); Wakeley, Coalescent Theory: An Introduction (2008)

Modulverantwortliche(r):
Aurelien Prof. Tellier (tellier@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum: in silico Evolutionsgenetik von Pflanzen und Pathogenen (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Silva Arias G [L], Silva Arias G, Tellier A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2629: Forschungspraktikum Chemische Genetik | Research Project Chemical Genetics [FP ChemGen]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Following the regular and active participation in a six week practical course (at least 25 hours/ week) the students hand in a research report. By preparing the written report the students demonstrate the ability to summarize the key aims of the performed experiments in the field of plant chemical genetics, to present the acquired results in a concice and coherent manner and to interpret and discuss the experimental data in the context of available literature.
The final grade is an averaged grade from the written report (60%) and the level of of in-course participation (40%).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in plant molecular biology, biochemistry, genetics and chemistry. Practical experience with basic lab working techniques such as pipetting and working under sterile conditions. Completion and above average grading of the lecture(s) Crop Biotechnology and/or Plant Biotechnology.

Inhalt:
Chemical Genetics is a novel interdisciplinary approach in which small molecules are used to identify proteins responsible for the expression of a specific phenotype (forward chemical genetics) or to affect the function of a specific protein and assess the morphological, physiological and molecular consequences in the organism (reverse chemical genetics). Chemical genetic approaches are not only useful in basic research questions, they can also directly lead to the development of drugs and agrochemicals.
Participation in the course will teach students a subset of the following techniques by participating in a research project in the lab: 1) Storage and handling of a chemical library, (2) design and set

up of a chemical genetic screen, (3) phenotype-based small molecule screen in Arabidopsis or an horticulturally relevant plant species, (4) expression marker-based small molecule screens , (5) hit confirmation and structure/function analysis using cheminformatic methods, (6) establishment of an in vitro assay to test ligand-target interaction.

Lernergebnisse:
Upon completion of this module students are able to actively participate in chemical genetic research projects. They will be qualified to assess for which scientific questions a chemical genetic approach might be helpful. They are capable of independently carrying out basic chemical genetic experiments in plants and can interpret the obtained results.

Lehr- und Lernmethoden:
Personal supervision in experimental work, critical discussion of results, writing of a concice research report in the common publication format, oral presentation and discussion of data with lab peers.

Medienform:
Oral presentation, lab protocols, relevant scientific publications.

Literatur:
Plant Chemical Genomics: Methods and Protocols (2014) G. R. Hicks and S. Robert, Humana Press; Plant Chemical Biology (2014) D. Audenaert and P. Overvoorde, John Wiley & Sons.

Modulverantwortliche(r):
Tobias Sieberer (tobias.sieberer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Chemische Genetik (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Poppenberger-Sieberer B, Ramirez V, Sieberer T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2665: Forschungspraktikum Neurogenetik für Fortgeschrittene | Research Procect Neurogenetics for Advanced

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): mündlich 20 Min..
Die Leistungen umfassen regelmäßige praktische Arbeit an einem kleinen wissenschaftlichen Projekt, ein schriftliches Protokoll (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literatur mit insgesamt 20 Seiten), sowie am Ende der praktischen Arbeit eine Kurzpräsentation (30 Min) im Rahmen der Institutsseminare. Praktikumsdauer ist 6 Wochen ganztägig. Bewertet werden Protokoll und Vortrag (2:1). Die im Protokoll dokumentierte praktische Leistung wird vor allen Dingen nach Qualität (Gründlichkeit, Exaktheit, Dokumentation, Problemlösungsstrategien) aber auch nach der Effizienz und Quantität beurteilt Die Studierenden zeigen im schriftlichen Protokoll (Deutsch oder Englisch), ob sie in der Lage sind, die durchgeführten Experimente, Ergenisse und den Kontext ihrere Arbeit zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Resultate beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf den aktuellen wissenschaftlichen Kontext übertragen können. In der Präsentation (bevorzugt auf Englisch) sollen die Studierenden nochmals darstellen können, inwiefern ihre Ergebnisse in den aktuelle Forschungsstand einzupassen sind, und ihr diesbezügliches Verständnis anhand einer Diskussion darlegen können. Somit erhalten die Studierenden auch die Möglichkeit für wissenschaftliche Vorträge zu trainieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Empfohlen wird die Vorlesung der Genomik und/oder Entwicklungsgenetik (Pflichtvorlesung im Bachelorstudiengang), oder ähnliches. Vorteilhaft ist begleitend zum Praktikum die Vorlesungen Neurogenetik I und II zu besuchen. Gute Englischkenntnisse (Laborsprache) werden empfohlen

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden Kenntnisse über das praktische Arbeiten in einem Forschungslabor vermittelt - insbesondere über das Arbeiten im Bereich der Neurogenetik, des Arbeitens mit Mausmodellen und deren Generierung, sowie im Bereich des Arbeiten mit zellulären Modellsystemen. Inhalte sind: 1. Neueste molekularbiologische Technologien zur Erstellung von Mausmodellen sowie 2. die phänotypische Charakterisierung dieser Mausmodelle (speziell im Bereich neuropsychiatrischer Erkrankungen) und davon derivierter zellulärer Systeme. Die Arbeiten sind stets in ein laufendes aktuelles Forschungsprojekt des Instituts for Entwicklungsgenetik eingebunden. Angewandte und zu erlernende Methoden richten sich nach der Fragestellung des Forschungsprojektes. Als Beispiele können jedoch genannt werden: Klonierungen und testen von neuen Vektoren zur Erstellung von Tiermodellen; Genexpressionsanalysen mittels qPCR - Luciferaseassays, Anwendung von viralen Vektoren zur akuten Eliminierung von Genexpression (knock-down); biochemische Methoden (Western blots, Aktivitätsmessungen von Proteinen); histologische Analysen der Mausmodelle (immunhistochemisch, in situ hybridisierungen; quantitative Analysen), metabolische Analysen von Organen und Zellkulturen; mitochondriale Analysen etc.. Die praktischen Arbeiten werden angeleitet, Ziel ist es jedoch im Verlauf des Praktikums eine Selbstständigkeit und Selbstverantwortlichkeit für den/die durchgeführte(n) Versuch(e) zu erreichen.

Lernergebnisse:
Die wichtigste Kompetenz, welche in diesem Praktikum erworben werden soll, ist die praktische Erfahrung im Durchführen eines wissenschaftlichen Kleinprojektes.
Nach der Modulteilnahme haben die Studierenden erste Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen, sowohl in schriftlicher und mündlicher Form und erwerben auch diesbezügliche Kompetenzen. Des Weiteren werden in mindestens einer neurogenetischen Methode tiefergehende praktische und theoretische Inhalte vermittelt. Daher werden in diesem Praktikum folgende Kompetenzen erworben: 1. praktisches Arbeiten im Forschungsfeld Neurogenetik - Erlernung von Methoden (molekularbiologisch, histologisch), 2. strukturiertes schriftliches (Protokoll) und mündliches (Präsentation) Aufarbeiten der erzielten Ergebnisse vor dem Hintergrund einer spezifischen wissenschaftlichen Fragestellung.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform: Praktikum Lehrmethode: im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen, Feedback zur Qualität der praktischen Arbeit
Lernaktivitäten: Studium von Hintergrundliteratur (ausschließlich in Englisch), Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Zusammenarbeit im Team; Anfertigung von Protokollen; Anfertigung einer Präsentation.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Praktikumsskript

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
L. R. Squire: Fundamental Neuroscience, Ed. Larry L. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Wurst (wurst@helmholtz-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Neurogenetik für Fortgeschrittene (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Wurst W [L], Floss T, Giesert F, Hölter-Koch S, Vogt-Weisenhorn D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2683: Forschungspraktikum Phylogenetik der Pflanzen für Fortgeschrittene | Reseach Project Phylogenetics of Plants for Advanced Level

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 300	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige Anwesenheit am Arbeitsplatz im Labor ist erforderlich, um die erlernten Versuchstechniken zu verfestigen. Die Studierenden zeigen durch einen schriftlichen Bericht zum Forschungsprojekt, dass sie in der Lage sind, die selbst erarbeiteten Daten zu strukturieren, überzeugend darzustellen und methodisch richtig auszuwerten. Die Modulnote setzt sich zusammen aus der praktischen Arbeit (40%), Bericht (40%) und dem Vortrag von 20-30 Min Dauer (20%); falls erforderlich wird der berechnete Wert zur jeweils besseren Note gerundet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundwissen in Genetik/Botanik/Evolutionsbiologie

Inhalt:
Mitarbeit an laufenden Forschungsprojekten oder Arbeit an eigenen phylogenetischen Themen. Im Rahmen der prakischen Tätigkeit werden wichtige und wissenschaftlich relevante Arbeitsweisen und Methoden der Forschung in der molekularen Phylogenetik vermittelt, wie z.B. DNA-Extraktion aus unterschiedlichem Material (inkl. alte Herbarbelege, zoologischem Sammlungsmaterial, Federn, Sediment-, u. Kotproben). PCR, Sequenzierung, Sequenz-Analyse (Editieren, BLAST), alignment von Sequenzen mit verschiedenen Algorthimen, Arbeit mit GenBank, Phylogenie-Abschaetzung mit Maximum Likelihood und Bayesischen Methoden, Molekulare Datierung und biogeographische Analysen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte praktische Kenntnisse über die Arbeitsweisen in der molekularen Phylogenetik von der DNA-Extraktion bis zur Phylogenie. Sie koennen ein Projekt planen, aufbauen und selbstständig durchführen, einschliesslich wissenschaftlicher Literaturrecherche. Sie erlangen die Fähigkeit zur kritischen wissenschaftlichen Arbeitsweise einschließlich der Datenauswertung und Präsentation von Ergebnissen auf wissenschaftlichen Veranstaltungen.

Lehr- und Lernmethoden:
schwerpunktmäßig praktische Tätigkeiten im Labor unter Anleitung, anschließend selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden und Ergebnisgespräche; zusaetzlich auch Material-Recherche, Literatur-Auswertung, kritische/konstruktive Analyse fremder Studien und eigener Arbeit, Arbeiten unter Zeitdruck und Einhaltung selbstgestellter deadlines.

Medienform:
Praktische Übungen im genetischen Labor

Literatur:
Knoop, V. & Mueller, K. 2009. "Gene und Stammbäume: Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik", 2. Aufl. -- Hall, B.G. 2011. "Phylogenetic Trees Made Easy: A How-to Manual", 4. Aufl. -- wissenschaftliche Fachzeitschriften (z.B. Molecular Phylogenetics and Evolution, PNAS, Curr. Biol., Journal of Biogeography).

Modulverantwortliche(r):
Hanno Schäfer hanno.schaefer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Phylogenetik der Pflanzen für Fortgeschrittene (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schäfer H [L], Schäfer H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2696: Forschungspraktikum Molekulare Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten | Research Project Molecular Mechanisms in Human Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das anzufertigende wissenschaftliche Protokoll (Einleitung, Material und Methode, Ergebnisse und Diskussion, Umfang 15-25 Seiten) dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente zum Thema Molekulare Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten. Die im Praktikum durchgeführten und im Protokoll beschriebenen Experimente oder Datenanalysen sind darüber hinaus in Form eines Vortrags in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten vorzustellen, so dass auch die Fähigkeit zur mündlichen Darstellung der wissenschaftlichen Arbeit und die Befähigung zur wissenschaftlich- , kritischen Diskussion über das schriftlich formulierte hinaus überprüft werden kann. Für die gesamte Leistung (Qualität der Laborarbeit, Protokoll, Vortrag) wird eine Note vergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der allgemeinen und molekularen Genetik.

Inhalt:
Das Praktikum wird in der Fachgruppe Pädiatrische Ernährungsmedizin am Standort Weihenstephan durchgeführt. Die Aufgabenstellung für das Praktikum orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten der Dozenten zu den Themen Genregulation, metabolische Erkrankungen wie Typ 2 Diabetes sowie Pankreatitis. Für beide Erkrankungen ist eine erbliche Komponente beschrieben. Jedoch sind für die meisten genetischen Assoziationen bei humanen Erkrankungen die molekularen Mechanismen weitgehend unbekannt. Es werden neue Krankheits-

assoziierte Genveränderungen identifiziert und deren Auswirkungen auf die Proteinfunktion untersucht. Viele genetischen Veränderungen sind nicht kodierend und können einen Einfluß auf die Genregulation haben. Die genauen molekularen, genregulatorischen Mechanismen - die durch humane, krankheitsassoziierte genetische Varianten und epigenetische Modifikationen verändert sind - werden untersucht, um zu verstehen wie diese über eine Veränderung der Genexpression letztendlich zu einem komplexen Phänotyp wie Typ 2 Diabetes oder Pankreatitis führen. Dieses Praktikum gibt den Studierenden einen ersten tieferen Einblick in ein Forschungsgebiet, das verschiedene Aspekte der Humangenetik, Humanbiologie, Zellbiologie und Molekularbiologie verknüpft. Die Studierenden arbeiten im Kontext der Arbeitsgruppe mit verschiedene Methoden, wie zum Beispiel Klonierung, heterologe Expression von Genen, Protein-DNA Interaktions-Analysen wie EMSA, Reportergen-Analysen, Proteomics, NGS, qPCR, Zellkultur, sowie bioinformatische Datenanalysen. Das Praktikum kann auch zur Vorbereitung einer Abschlussarbeit belegt werden.

Lernergebnisse:
Durch die Arbeit in einem Forschungsgebiet, welches Aspekte der Humangenetik, Humanbiologie, Zellbiologie und Molekularbiologie verknüpft, lernen die Studierenden aktuelle Forschungsthemen, welche sich mit der Analyse molekularer Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten beschäftigen, zu verstehen, selbständig hierzu Problemlösungen zu entwickelt, sowie ausgewählte experimentelle Labor- oder Datenanalyse-Methoden dieser Fachgebiete praktisch anzuwenden. Die erlernten Fähigkeiten und Techniken können auf andere Fachgebiete übertragen werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktikum. Anleitungsgespräche und -anweisungen, Demonstrationen, experimentelle Arbeiten im Labor oder Datenanalysen, Ergebnisbesprechungen, Gruppenbesprechungen, Fachliteratur, Vortrag, Anfertigung eines Protokolls.

Medienform:
Vortrag: Präsentationssoftware. Protokoll: Textverarbeitungsdatei.

Literatur:
Aktuelle Fachliteratur wird vom Betreuer des Praktikums zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Heiko Witt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2762: Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 2 | Research Project Molecular Genetics of Plant-Microbe Symbiosis 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The students conduct an own small research project, which requires a minimum of 40h of laboratory and/or computer work per week. The work-schedule can be adjusted with the curriculum of the students. After the practical work, a report has to be prepared and handed in a few weeks after the laboratory work has been concluded. Furthermore, the students present their work in a 15-minute presentation in English in the frame of the lab progress report seminar. The evaluation of the research course will be based on an evaluation sheet containing several categories and designed to enhance the objectivity of the grading. For transparency, the sheet will be handed to the students prior to the start of the research course. 80% of the grade will be based on the quantity and quality of laboratory work and the quality of the report (writing and figures of publication quality). 20% of the grade will be based on the quality of the oral presentation.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Fundamental knowledge of molecular biology, genetics and/or plant biology is required. Students should have basic competences in molecular biology lab work such as accurate pipetting and correct preparation of solutions (including all necessary calculations of molarity etc). Proficiency in basic computer software such as Word, Excel and Power Point is a must. Basic knowledge in R, ImageJ and/or Illustrator is an advantage.

Inhalt:
In the research course the students acquire competence and knowledge in one of the following subjects: a) Plant hormone signalling in plant symbiosis, b) transcriptional regulation of plant symbiosis, c) nutrient exchange in plant symbiosis.
Techniques and methods will depend on the individual project and may include: golden gate cloning, plant transformation, quantitative real time PCR, phenotypic analysis of roots and fungal structures by microscopy, fluorescence microscopy and analysis of subcellular compartments with fluorescent fusion proteins, handling of plants and arbuscular mycorrhiza fungi, hormone physiology, transactivation assays, protein expression and purification, protein-protein interaction techniques (yeast-2-hybrid, CoIP), genetic mapping or genotyping, data analysis using R, preparation of figures in publication quality.
Many of these techniques are transferable to other (non-plant) organisms.

Lernergebnisse:
After a successful completion of the course the students have acquired competence in several laboratory techniques related to plant molecular biology and general molecular biology and genetics, writing of a laboratory book and efficient time management by running several experiments in parallel. They have learned how to design experiments with all necessary controls, how to interpret results and how to perform basic statistical data analysis using R. Furthermore, they have increased their competence in scientific writing and have learned how to display scientific data and microscopy images in publication quality.

Lehr- und Lernmethoden:
Combination of close practical and theoretical supervision and independent work. Reading and understanding of laboratory protocols, writing of laboratory book. Time management in the laboratory. Reading of original research articles.

Medienform:
The students will use lab protocols to learn and conduct experiments by themselves but under close supervision. Supervised and independent use of lab instruments and software such as DNA analysis software, ImageJ and/or Illustrator.

Literatur:
Original articles and reviews for preparation of the research course will be provided prior to the start of the research course. For prior information about the main research focus of the laboratory we recommend the review: Gutjahr and Parniske, 2013, Ann. Rev. Cell Dev. Biol., which can be downloaded using the following link:
http://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-cellbio-101512-122413

Modulverantwortliche(r):
Gutjahr, Caroline; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Research Project - Molecular genetics of plant-microbe symbiosis 2c (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Gutjahr C

Research Project - Molecular genetics of plant-microbe symbiosis 2a (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Gutjahr C [L], Torabi S

Research Project - Molecular genetics of plant-microbe symbiosis 2b (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Gutjahr C, Torabi S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0637: Lab Course Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data | Lab Course Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The grade is based on the report by the student who will describe in 10-20 pages their analysis of a dataset they have chosen. Up to five weeks are given for data analysis and writing of the report. The report should indicate the description of methods, statistical analyses and discussion of the results. The report serves as a basic scientific document summarizing the pipeline of analysis, possible pitfalls and bias in the results, as well as a general conclusion about the chosen datasets. The datasets will be prepared by the lecturer and downloaded by the students.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in statistics and genetics

Inhalt:
1) Introduction to NGS data.
2) Analysis of genomic NGS data: type of files, download NGS data from databases, barcoding, trimming, read quality control, perform read-mapping with a reference genome, perform SNP calling, gene annotation, statistical bias in SNP calling. Use of SAMtools and Galaxy.
3) Analysis of gene expression data from RNAseq: type of files, perform read-mapping of a transcriptome, assembly of transcriptome, annotation of genes, gene expression analysis, bias in gene expression analysis.
4) de novo genome assembly: de novo assembly of a simple genome, annotation of assembly.
5) Exercise and practice of analysis based on a dataset from initial data to statistical analysis and writing a report with discussion about the data.

Lernergebnisse:
After the course the students know the different type of data generated by NGS, they know how to perform all the steps from raw data until obtaining SNPs or gene expression results. They master the analysis of genomic data up to SNP calling, and the analysis of gene expression data from RNAseq. Moreover, they know the possible bias in performing SNP calling and gene expression using different software, and understand the statistical issues with NGS data. By learning how to use different software, they know how to produce accurate data analysis from NGS sequencing data (and RNAseq data) and can write a scientific description of the pipeline of analysis. They are also confident in using the classic tools for bioinformatics of NGS data, the Linux operating system and a computer cluster.

Lehr- und Lernmethoden:
The lectures and exercise are intermixed during the sessions, and most sessions comprise only exercises and hands on practice. Typically, a first part of short lecture introduces the concepts and the tools with key concepts of the statistical analysis. The exercises are performed on computers under Linux and on a computer cluster. The students code and implement the analysis using different software. A Wiki page is given as a document for the course on which all command lines and exercises are documented. The wiki serves a guideline for the students to go through the pipeline of the analysis. The exercises are for the whole group, and students are encouraged to discuss their results with their colleagues, before a summary is made by the lecturer.

Medienform:
Software training: Linux environment, basic command line, statistical software R, SAMtools, Trimmomatic, bwa, trinity, velvet, Galaxy

Literatur:
The wiki page covers all information on software and pipeline for the course.

Modulverantwortliche(r):
Tellier, Aurélien; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
NGS Datenanalyse (Übung, 4 SWS)
Tellier A [L], Ortiz Valencia E, Schäfer H, Shigita G, Silva Arias G, Tellier A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2470: Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere | Practical Course Animal Developmental Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme an dem Blockpraktikum. Eine schriftliche Prüfung am Ende des Praktikums dient der Überprüfunge der im Praktikum erlernten Inhalte.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Theoretische Kenntnisse in der Genetik sind wünschenswert.

Inhalt:
Vermittlung der grundlegenden Schritte/Techniken/Prozesse zur Herstellung von Tiermodellen humaner Erkrankungen. Tierschutz / Kultur von embryonalen Stammzellen / Mutagenesetechniken / Generierung von Maus- und Zebrafischmodellen / Phänotypisierung von Tiermodellen / Archivierung von Tiermodellen /

Lernergebnisse:
Am Ende der Veranstaltung sollen die Studenten grundlegende Kenntnisse über die Prozesse der Herstellung und Analyse von Tiermodellen humaner Erkrankungen haben. Sie sollen desweiteren die Komplexität des Prozesses verstanden haben, und Interesse an dieser Art der Forschung soll hierdurch gefördert werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Präsentation; Gruppenarbeit; Experiment
Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche; Zusammenfassen von Dokumenten, Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten; Zusammenarbeit mit anderen Studierenden

Medienform:
Präsentationen, Frontalpraktikum, Arbeit in Kleingruppen, Skriptum

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Larry R. Squire
Fundamental Neuroscience
Ed. by Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Modulverantwortliche(r):
Daniela Vogt Weisenhorn (daniela.vogt@helmholtz-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5240: Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen | Laboratory Course Detection of Genetically Modified Organisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Lernergebnis des GMO Praktikums wird mit einer 60 minütigen schriftlichen Klausur abgefragt. Zu jedem Praktikumsteil, (1) den Referaten, (2) den Extraktionsmethoden, (3) dem GMO Nachweis via qPCR und (4) dem GMO Nachweis via ELISA müssen Fragen beantwortet werden:
- Die verschiedenen Extraktionsmethoden von DNA und Proteinen müssen exemplarisch beschrieben werden.
- Der Aufbau, der Ablauf und die Funktionsprinzipien verschiedener PCR und ELISA müssen z.T. anhand von Skizzen erklärt werden. Zudem müssen Einflussfaktoren benannt und beurteilt werden.
- Der Einsatz von GMOs muss an aktuellen Beispielen vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen und politischen Problematik von GMOs auf nationaler und internationaler Ebene dirkutiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine.

Inhalt:
Im Praktikum "GMO Nachweis in Lebensmitteln" soll den Studenten der molekularbiologische Nachweis von gentechnisch modifizierter Organismen (GMO) in Lebensmitteln nahe gebracht werden.
Die behandelten Themen sind:
- GMO und deren Problematik - Deutschland, Europa und weltweit
- Proteinextraktion

- ELISA Immunoassy
- DNA Extraktion
- PCR und quantitative PCR (qPCR)

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul kennen die Studierenden die rechtlichen Grundlagen zu GMO in Deutschland und Europa und können die gesellschaftlichen und politischen Diskussionen über GMO einschätzen und bewerten. Sie sind in der Lage einen DNA- und Proteinnachweis von GMO in Lebensmitteln selbst im Labor durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Die theoretischen Grundlagen zu den oben genannten Themen werden in einem Seminar vermittelt. Die Studierenden halten Vorträge dazu und diskutieren diese mit dem Dozenten. Dabei werden den Studierenden die nationale und internationale Problematik um GMO verständlich gemacht. Die praktischen Teile der Lehrveranstaltung (Extraktion, PCR und ELISA) sollen dem Studierenden die Methoden näherbringen sodass er diese in der Praxis anwenden kann. Gängige Labormethoden zum Nachweis von GMO werden anschließend am Beispiel Mais in einem Laborpraktikum eingeübt. Dazu wird von einem transgenen (Bt-176) und einem isogenen (konventionellem) Mais aus Pflanzenmaterial (Maisblätter und Maiskörnern) sowie aus einem verarbeiteten Lebensmittel (selbst hergestelltes Popcorn) DNA und Protein extrahiert und verglichen. Mit folgenden Methoden werden spezifische Marker detektiert und quantifiziert:
- auf DNA Ebene (transgene Cry1Ab DNA) mittels qPCR
- auf Proteinebene (Cry1Ab Protein) mittels Immunoessay

Medienform:
PowerPoint Präsentationen und Tafelskizzen während der Präsentationen und dem Praktikum.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. rer. nat. Michael Pfaffl michael.pfaffl@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Nachweis gentechnisch modifizierter Organismen (Praktikum, 3 SWS)
Pfaffl M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ0002: Applied Experimental Evolution and Bioinformatics | Applied Experimental Evolution and Bioinformatics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:*	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The students have to hand in a written report which describes the whole process from the experimental set up to results and analyses from the NGS data. The report is organized as a scientific paper. The students have to show their ability to: 1) design the experiment, 2) conduct the experimental work, 3) perform the statistical and bioinformatic analysis, 4) present the results in graphs or tables, 5) discuss critically their results.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in statistics and genetics, additional basic knowledge in bioinformatics (linux)

Inhalt:
In the summer semester we will use Zymoseptoria tritici, a wheat pathogen, as a model organism for the course. In the winter semester, another fungal species will be chosen. 1) Introduction to fungcide resistance in agriculture, 2) Introduction to experimental evolution design, 3) Lab experiment: microbiology techniques for fungal growth (on petri plates and/or liqued culture) and fungicide treatment), 4) Preparation of NGS library sequencing, 5) presentation of published articles on fungicide resistance and resistance management, 6) NGS data analysis of full fungal genomes (quality analysis, trimming, read mapping, SNP calling and genome annotation of SNP effects), 7) data analysis and analysis of strain composition, statistics and report writing.

Lernergebnisse:
Students will understand the principle of fungicide resistance and why it is an issue in modern agrculture. The aims of the courses are that students can design the statistics of their lab experiment, implement it using microbiology techniques, and implement the necessary analysis of NGS data. In detail. 1) Students can design the statistics of the lab experiment for example using programming in R. 2) The students know how to find and to access suitable NGS raw reads and reference genomes data from internet database. 3) The students will know what file system is used for genomics such as bam and VCF formats. 4) The students will acquire necessary informatics skills to use Linux and a computer cluster, and 5) necessary bioinformatics skills to handle genome data and perform SNP analysis (quality check, trimming, read mapping and SNP calling. 6) The students learn how to handle and grow different pathogens on different growth plateforms i.e. on petri plates and liqued culture and have aquired necessary molecular biology techniques and can themselves perform: fungal DNA and RNA extraction, cDNA synthesis and prepare samples for NGS sequencing. The students achieve a profound understanding of the evolutionary mechanisms driving the changes in fungi resistance to fungicide in the field. For example, they will describe how the genomes of fungal pathogens are organized and how resistance to fungicide evolves, using their own produced datasets sequenced by NGS. This knowledge can be used to advise on fungicide use in the field using modern sequencing techniques. Finally, the students will learn how to integrate NGS techniques into field diagnostic and/or experimental evolution, and will be able to design their own new studies for different crop diseases.

Lehr- und Lernmethoden:
Lectures with theory of experimental design, experimental work in the microbiology/DNA lab, exercise of bioinformatics and statistics on computer, powerpoint presentation of case studies (on several crop diseases and theory of fungicide treatment) and discussions.

Medienform:
Powerpoint, lab experiment, use of database, computer programs, published articles.

Literatur:
Milgroom, Population Biology of Plant Pathogens: Genetics, Ecology and Evolution. American Phytopathological Society Press (2015)

Modulverantwortliche(r):
Tellier, Aurélien; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Übung
Applied Experimental Evolution and Bioinformatics
4
Aurelien Tellier

Aurelien Tellier
tellier@wzw.tum.de

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1582: Applications of Evolutionary Theory in Agriculture | Applications of Evolutionary Theory in Agriculture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
There will be an oral exam consisting with questions (30 min.). No help is allowed. The students will need to show an understanding of the concepts of Evolutionary genetics. Short calculations are possible. This exam = 2/3 of the final mark. A 20min presentation of research papers on one of the four topics will be avaluated during the seminar part of the course. This presentation counts for 1/3 of the final mark.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in statistics and genetics, additional basic knowledge of phytopathology

Inhalt:
1) Plant pathology and epidemiology: plant disease epidemiology principles, models of disease spread, consequence for agriculture, disease management and plant breeding.
2) Host-parasite coevolution: application of population genetics to plant-pathogen interactions, and animal-parasite coevolution, importance of gene-for-gene interactions, genomic studies of coevolution in cultivated species.
3) Evolution of pesticide/fungicide resistance: adaptive fitness landscapes, Fishers geometric model, consequences for fungicide use in the field.
4) Evolution of aggressiveness of pathogens in the field: theory of aggressiveness evolution, consequence for pathogen evolution and crop yield, Muller's Ratchet

Lernergebnisse:
A profound understanding of the evolutionary mechanisms acting in agriculture based on the underlying theory, basic understanding of theory for disease management and epidemiology

Lehr- und Lernmethoden:
interactive lecture

Medienform:
Powerpoint presentations, software training, lecture, exercises, literature study, mutual questions and answers

Literatur:
Madden, Hughes, and van den Bosch 2007: The Study of Plant Disease Epidemics; Hartl and Clark 2007: Principles of Population Genetics 4th Edition; Hedrick 2009: Genetics Of Populations 4th Edition; Otto and Day 2007: A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution

Modulverantwortliche(r):
Aurélien Tellier (aurelien.tellier@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2445: Aktuelle Forschung aus der Entwicklungsgenetik der Tiere/ Neurogenetik | Reports from the Current Research (Developmental and Neurogenetics)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 70	**Präsenzstunden:** 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30 min + 15 min Kurzvortag.
Aktive Teilnahme und Präsenz an 20 Stunden der Berichte aus der aktuellen Forschung im Bereich Neurogenetik. Eine mündliche Prüfung (benotet) dient der Überprüfung der erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in dieser Prüfung, ob sie in der Lage sind, wissenschaftliche Inhalte sich selbstständig zu erarbeiten, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Ein Kurzvortrag über ein ausgewähltes Thema (benotet) am Ende der Präsenzpflicht wird ebenfalls erwartet.Die mündliche Prüfung wird mit 70% der Gesamtnote des Moduls, mit 30% wird der Kurzvortrag bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Theoretische Kenntnisse in der Genetik sind erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen dieses Moduls werden aktuelle Themen in der Neurogenetik und ihre theoretischen Hintergründe vermittelt. Diese Themen umfassen die Erstellung von Tiermodellen, die Verhaltensbiologischen Analysen von komplexen neuropsychiatrischen Erkrankungen, neueste Methoden in der Mausgenetik, Stammzellbiologie und systembiologische Ansätze. Zusammen mit dem Studierenden wird im Verlauf der Veranstaltung einer dieser Bereiche und die damit assoziierten Themenkomplexe (3-4) festgelegt, welche auch Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über die Erstellung und Analyse von Mausmodellen für neuropsychiatrische Erkrankungen. Angestrebt ist, aus der Vielzahl der Themen sich ein bestimmtes Thema / Fragestellung auszusuchen und dies in Eigenstudium und zusammen mit dem Betreuer theoretisch zu vertiefen. Hierbei soll eigenständiges Arbeiten und die Fähigkeit ein Thema zu verfolgen gefördert. Das Arbeiten mit einschlägigen Literaturdatenbanken wird hierduch gelernt. Des weiteren sollen die Studierendne lernen einen wissenschaftlichen Kurzvortrag zu halten.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktikum Lehrmethode: im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und genetischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Laborarbeit

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Larry R. Squire
Fundamental Neuroscience
Ed. by Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Modulverantwortliche(r):
Daniela Vogt Weisenhorn (daniela.vogt@helmholtz-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2659: Artbildung von Populationsgenetik zu Phylogenetik | Speciation From Population Genetics to Phylogenetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30min Oral + 20min Presentation.
Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung erbracht (30min, 2/3 der Prüfungsnote). In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit Probleme aus dem Bereich der Populationsgenetik und Phylogenetik erkannt werden, und Wege zu deren Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff und schliessen praktische Aufgaben mit ein. Die Prüfungsleistung des Seminaranteils wird in Form einer 20 minütigen Präsentation von thematisch passenden wissenschaftlichen Publikationen erbracht und zählt 1/3 der Gesamtnote.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Empfohlen:
Grundkenntnisse in Statistik, und Genetik

Inhalt:
1) Populationsgenetik junger Arten: Speziations-Modelle, Daten Analyse von Schwester-Arten, Molekulare Uhr
2) Phylogenetik: BEST, Maximum Parsimonie, Maximum Likelihood, Bayesische Methoden (MrBayes, BEAST)
3) ABC-Methoden zur Analyse von Artbildungsprozessen; 4) Netzwerk-Analysen; 5) Selektions-Analysen (PAML)

Lernergebnisse:
Verständnis der Prinzipien der Evolutionsgenetik und Populationsgenetik

Einfuehrung in die Analyse-Methoden und wichtigsten software-Pakete der Populationsgenetik und Phylogenetik

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Übungen, Seminar
Lernaktivität: Literaturstudium, Rechnen von Übungsaufgaben, Zusammenfassen von Dokumenten, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung
Lehrmethode: Vortrag, Übungen, Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint
Software Übungen

Literatur:
Hartl and Clark, Principles of Population Genetics 4th Edition (2007); Hedrick, Genetics Of Populations 4th Edition (2009); Coyne, J.A. & Orr, H.A. Speciation, Sinauer Associates; Futuyma, D. 2007. Evolution: Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag.

Modulverantwortliche(r):
Aurelien Tellier (tellier@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Artbildung: von Populationsgenetik zu Phylogenetik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Schäfer H [L], Schäfer H, Silva Arias G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2662: Modern Topics in Evolutionary Biology | Modern Topics in Evolutionary Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 20.
Die Prüfungsleistung wird in Form von 20 minütigen Präsentationen mit anschließender Diskussion über thematisch passende wissenschaftliche Publikationen erbracht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Empfohlen:
Grundkenntnisse in Evolution und Genetik

Inhalt:
1) Entstehung des Lebens; 2) Epigenetik und Evolution: Rückkehr des Lamarckismus?;
3) Evolution von Kooperation und Gesellschaft: Spieltheorie, Verwandtenselektion und Gesamtfitness-Theorie ; 4) Ökologie und Evolution: Ebenen der Selektion, Metagenomik und Holobionten ; 5) Experimentelle Evolution im Labor; 6) Ursprung von evolutionären Neuerungen

Lernergebnisse:
- Verständnis der Prinzipien der Evolutionsbiologie und deren experimenteller Methoden
- Einführung in die kritische Analyse von aktuellen Themen in der Evolutionsbiologie

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Seminar
Lernaktivität: Literaturstudium, Zusammenfassen von Dokumenten
Lehrmethode: Vortrag, fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint

Literatur:
Mark Ridley, Evolution, Oxford University Press 2011; Pigliucci M. and G.B. Mueller, Evolution: The extended Synthesis, MIT Press, 2010; Maynard-Smith J. and Szathmary E., The Major transitions in Evolution, Oxford University Press 1995.

Modulverantwortliche(r):
Aurelien Tellier (tellier@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Modern topics in Evolutionary Biology (Seminar, 2 SWS)
Tellier A [L], Tellier A

Modern topics in Evolutionary Biology (Vorlesung, 2 SWS)
Tellier A [L], Tellier A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2759: Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 128	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Der Modul ist aufgebaut aus Vorlesungen (insgesamt 1 SWS: Einleitung somatischer Stammzellen, embryologische Entwicklung des Blutsystems, verschiedene Aspekte der adulten Stammzellen, Stammzellnische, klinische Anwendungen von blutbildenden Stammzellen). Auch werden in Seminare der Kursteilnehmer aktuelle Forschnugsbeispiele aus der Literatur vorgestellt und diskutiert (0,5 SWS).
Die Prüfungsleistung stellt sich zusammen aus: Seminarvortrag (etwa 30 min + Diskussion, 40%) und die Verfassung einer Hausarbeit (60%) zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Interprätation und Bewertung. Das Modul ist bestanden, wenn das gemittelte Ergebnis besser als 4,1 ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis dises Theorieteils sind gute Kenntnisse in Zellbiologie und Biochemie erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen dieses theoretischen Moduls werden spezielle Kenntnise über somatische, und insbesondere blutbildender Stamm- und Vorläuferzellen und Stromazellen vermittelt.

Es werden 5 Vorlesungen stattfinden, und anschliessend 5, von den Studenten vorbereiteten Seminare in dem aktuelle Forschungsbeispiele präsentiert und besprochen werden sollten.

Vorlesungen
1. Einleitung in der Stammzellbiologie, somatische Stammzellen
2. Embryologische Entwicklung des Blutsystems und blutbildenden Stammzellen
3. normale Physiologie der blutbildenden Stammzellen und die Stammzellnische
4. Abnorme Physiologie der Stammzellen bei Alterung chronische Erkrankungen und Malignitäten
5. klinische Relevanz von blutbildenden Stammzellen

In den Seminaren sollen von den Teilnehmern aktuelle Forschungsergebnisse der Literatur vorbereitet, präsentiert und diskutiert werden. Dabei werden Themen wie:
1 - Stammzellidentität und Isolation
2 - Stammzellverhalten (Regeneration, Apoptose, Überleben, Proliferation, Differenzierung)
3 - Stammzellnische (Identität, Isolation, Relevanz für das Verhalten der Stammzelle)
4 - Maligne Entartungen des Blutsystems und leukämische Stammzellen
ausführlich zur Sprache kommen

Ergänzt werden die Vorlesungen und Seminare durch eine Hausarbeit (in englischer Sprache) in dem die Teilnehmer ihr Verständnisse der erworbenen Kenntnisse beschreiben, Interpretieren und bewerten.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das theoretische Verständnis und spezielle Fachwissen über blutbildenden Stammzellen. Weiterhin haben sie wesentliche Konzepte somatischer Stammzellen integriert, evaluiert und in einer Hausarbeit beschrieben. Sie haben gelernt:

• die Herkunft der somatischen Stammzellen und deren Entwicklung in Embryonen zu verstehen
• grundlegende funktionelle Verhaltensweisen blutbildender Stammzellen zu verstehen
• (Stamm)zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken aus aktuelle Forschungsliteratur zu verstehen, kritisch zu evaluieren und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesungen, Seminare, Hausarbeit.
Lehrmethode: Vorlesungen, Literaturrecherchen, Diskussionen, Präsentationen, Partnerarbeit (bei höheren Studentenzahlen), Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Literatur; Präsentation eines aktuellen Forschungsmunuscript; Anfertigung einer Hausarbeit

Medienform:
Original Fachliteratur, Präsentationen mittels Powerpoint, Photoshop

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Oostendorp, Robert; Apl. Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen (Vorlesung, 1 SWS)
Oostendorp R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0404: Biotechnologie der Tiere 2 | Animal Biotechnology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 schriftlich + 20 mündlich.
Das Modul besteht aus Vorlesung und Seminar. Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in den Vorlesungen erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Im Seminar werden auf Fachliteratur basierte Referate zu aktuellen Themen aus Grundlagen- und angewandter Forschung erarbeitet, präsentiert und diskutiert (benotet). Letzteres dient zur Überprüfung, ob die in der Vorlseung erlernten wissenschaftlichen Methoden und Sachverhalte verstanden wurden und auf neue Fragestellungen übertragent werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Das Modul ist geeignet für BSc Studenten im 6 Semester oder für Master Studenten. Grundkenntnisse in molekular biologischen Methoden wären hilfreich.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesung werden unterschieldiche Ansätze in der regenerativen Medizin gelehrt, hierzu zählt die Xeno-Transplantation, Allo- und Autologetransplantation, sowie die Stammzell-Therapie mit adulten und pluripotenten Stammzellen. Es werden Kenntinisse in der Differenzierung, De- und Transdifferenzierung von Zellen erworben. Es werden die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Therapiestrategien besprochen und aktuelle Beispiele für die medizinischen Anwendungen aufgeführt. Wo relevant werden ethische und soziale Aspekte angesprochen. Im Seminar werden die erworbenen Kenntinisse vertieft bzw. erweitert.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über den möglichen Einsatz von transgenen Tieren in der Xenotransplantation sowie über Grundlagenwissen über humane Stammzelltherapie und Möglichkeiten des Tissue Engineering. für Anwendungen in der Grundlagenforschung, in der Biomedizin oder im Agrarbereich.
Sie sollen gelernt haben,
" in wieweit Xeno-Transplantation eine realistische Option für Zell-, Gewebe- oder Organtransplanttion ist und welche genetischen Modifikation dazu beim Tier notwendig sind.
" wie pluripotente Stammzellen gezielt differenziert werden können und welche Zellen für autolog- oder allogene Transplantation eingesetzt werden können und welche Limitationen es gibt.
" sie sollten in der Lage sein, für bestimmte Fragestellungen die best möglichen Techniken zu identifizieren und eventuell experimentell umzusetzten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Seminar
Lehrmethode: Vortrag; beim Seminar Besprechung der Literatur, Anleitung zur Präsentation
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, und eigenständiges erarbeiten von Themen aus der Fachliteratur und Präsentation.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen: NIH Report Regenerative Medicine (http://stemcells.nih.gov/info/2006report/), Stem Cells: Scientific Progress and Future Research Directions (http://stemcells.nih.gov/info/2001report/2001report.htm)

Modulverantwortliche(r):
Angelika Schnieke (schnieke@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biotechnologie der Tiere 2 Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Schnieke A, Flisikowska T, Fischer K

Biotechnologie der Tiere 2 Seminar (Seminar, 2 SWS)
Schnieke A, Flisikowski K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2664: Biotechnologie der Tiere 1 | Animal Biotechnology 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 schriftlich + 20 mündlich.
Das Modul besteht aus Vorlesung und Praktikum, wobei das Praktikum eine Hausarbeit mit einschließt. Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in den Vorlesungen erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen und eine Hausaufgabe zu erledigen. Die mündliche Präsentation des Praktikums und Hausarbeit werden gemeinsam benotet. Diese mündliche Prüfung dient zur Überprüfung, ob die erlernten Arbeitstechniken und ihre Anwendungsgebiete verstanden wurden und bei neuen Fragestellungen eingesetzt werden können. Das Notenergebnis der schriftlichen Klausur und das der mündlichen Präsentation des Protokolls und der Hausaufgabe werden 3:2 verrechnet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Das Modul ist geeignet für BSc Studenten im 5-6 Semester oder für Master Studenten. Grundkenntnisse in molekular- biologischen Methoden wären hilfreich.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesung werden zum einen die unterschiedlichen Methoden zur Erzeugung von genetisch modifizierten Säugetier-Zellen und Säugetieren gelehrt. Hierzu zählen die Mikroinjektion, der Einsatz von viralen Vektoren, Transposons, RNAi, Zinc Finger Nukleasen, Kerntransfer, die präzise genetische Manipulation mittels homologer Rekombination und die Derivation

von pluripotenten Stammzellen bei den verschiedenen Tierspezien und beim Menschen. Für jede Methode werden die Vor- und Nachteile diskutiert und Anwendungsbeispiele präsentiert (zum Beispiel: Erzeugung pharmazeutischer Protein, Erzeugung von Tiermodellen für human Erkrankungen). Wo relevant werden ethische und soziale Aspekte angesprochen. Im zweigeteilten Praktikum werden wichtige Aspekte der Reproduktion und Embryomanipultion gelehrt sowie Grundkenntnisse in der Konstruktion rekombinanter DNA Vektoren.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über gentechnische Methoden und Techniken zur Erzeugung transgener Tiere für Anwendungen in der Grundlagenforschung, in der Biomedizin oder im Agrarbereich.
Sie sollen gelernt haben,
" gentechnische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
" das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
" sie sollten in der Lage sein, für bestimmte Fragestellungen die best möglichen Techniken zu identifizieren und eventuell experimentell umzusetzten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten zur Reproduktions-Biotechnologie und Embryomanipulation,und Vektor-Design; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen, Hausarbeit und Präsentation.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Transgenic Animal Technology: A Laboratory Handbook
by Carl A. Pinkert;
Gene Targeting: A Practical Approach by Alexandra L. Joyner;
Tier-Biotechnologie von Hermann Geldermann

Modulverantwortliche(r):
Angelika Schnieke (schnieke@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biotechnologie der Tiere 1 Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Schnieke A, Bauer B, Flisikowska T

Biotechnologie der Tiere 1 Praktikum (Praktikum, 2 SWS)
Schnieke A, Flisikowska T, Flisikowski K, Bauer B, Schusser B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1696: Crop Genomics | Crop Genomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (90 min, Klausur) students explain without additional helping material the principles of genetic and bioinformatics strategies of genome analysis in crop plants. They demonstrate that they understand the different layers of genome analysis in crop plants, and that they are able to apply the required genomic and bioinformatics approaches in case studies and judge which methods can be applied in specific cases. They can explain the use of genomic data to analyze genotype-phenotype associations. The grade of the exam will be the final grade of the module.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Successful completion of Bachelor’s courses in genetics, molecular biology, plant breeding and statistics is required. Basic knowledge in bioinformatics and skills in R programming or a computer language like Python is highly recommended.

Inhalt:
- Genome organization in crop plants (theory)
- Next generation sequencing and genotyping technologies (theory)
- Genome sequencing and annotation (theory)
- Accessing biological sequence information from databases (theory, exercises)
- DNA sequence comparison and alignment, homology searches (theory, exercises)
- Analysis of genomic sequence data, detection of sequence variants (theory, exercises)
- Analysis of gene expression through genome-wide approaches (theory, exercises)
- Comparative genome analysis (theory)
- Genotype-phenotype association for complex agronomic traits (theory, exercises)
- Application of genomic methods in applied plant breeding programs (theory)

Lernergebnisse:
Upon completion of the module students are able to evaluate molecular methods and the bioinformatic and genetic concepts of genome analysis in crops. They understand the genome organization of crop plants and can explain the concepts of next generation genome sequencing, genome annotation and functional analysis of crop plants. They will be able to access biological sequence information from databases and understand the concept of DNA sequence comparison and alignment. Students will be able to analyze plant genomics data and to use bioinformatic/ statistical approaches for the analysis of genotype-phenotype associations. Successful students can judge which approaches are appropriate for specific situations.

Lehr- und Lernmethoden:
Theoretical concepts are demonstrated in PowerPoint presentations. Practical application of these concepts will be through computer exercises and tutorials using experimental data sets.
In individual or group work on specific topics with presentations students show their ability to understand and solve problems using current literature and to analyze and evaluate the required methods.
Students are encouraged to attend the weekly talks of the SFB924 seminar series (dates and topics announced under http://sfb924.wzw.tum.de), which are given by national and international experts in plant molecular biology and plant genomics.

Medienform:
PowerPoint presentations, whiteboard. Lecture slides will be provided online in pdf format.
Computer exercises, application training (analysis of sequence data, genotype-phenotype associations)
Current literature

Literatur:
Brown: Genomes 4. Garland Science, 2017. ISBN 978-0-815-345084
Grotewold, Chappell and Kellogg: Plant Genes, Genomes and Genetics. Wiley-Blackwell, 2015. ISBN: 978-1-119-99887-7

Current literature from specific journals will be announced during the lecture.

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1588: Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms | Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The examination consists of an oral exam (30 min). The students are given a dataset to analyze for 30 mins of preparation time. The aim of this study is to demonstrate that the students can analyze and interpret genetic diversity data obtained as sequence of few genes or full genomes. The exam questions cover in particular the interpretation of the computed statistics. This includes, for example, analyzing published data using the program DnaSP (on their own computer provided or provided one), explaining the underlying principles of evolutionary genetics and population genetics, as well as the evaluation and interpretation of the results. The students should for example, explain how the effects of evolution influence sequence data polymorphism, and how the mathematical models of this course predict these outcomes

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in genetics and statistics.

Inhalt:
1) Molecular evolution: Hardy-Weinberg equilibrium, neutral … evolution, mutation-drift equilibrium, natural selection, models of speciation, molecular clock, sexual reproduction and recombination. …
2) Population genetics and their application in the genome analysis of plants and microorganisms: coalescence models, application of the coalescent in genome analysis for detection of selection, analysis of population structure, inference of past demographic history.
3) Population genetics and plant breeding: history of plant breeding, examples of domestication processes, effects of domestication on the genome.

Lernergebnisse:
At the end of the module the students can 1) apply general methods for acquiring published data from internet databases. They 2) can independently analyze DNA sequences with the software DnaSP. 3) The students understand the principles of evolutionary genetics and population genetics, for example the effects and change in frequencies of mutations in populations, the role of natural selection and link to phenotyping, and the role and importance of stochastic processes in evolution. They can analyze the effects of these mechanisms in genetic data, and independently apply such analyses on full genomes. 4) The students can apply, evaluate and critically discuss the basics of population genetics theory, especially for its application to plant breeding. In principle, the students can use this knowledge also in the field of animal breeding, evolutionary ecology or human evolution. They are able to critically analyze published results in these areas, possibly further develop novel data analyses using full genomes and apply the concepts and techniques to any species.

Lehr- und Lernmethoden:
Teaching method: The course includes 2 SWS lectures and 2 SWS exercises. The lectures provide the theoretical and mathematical background to the theory of evolution. During exercises, the software DnaSP is used for sequence data analysis. In the exercises, the students apply the classical statistics computed from population polymorphism and also discuss their interpretation in connection to the theory.
Learning Activity: Study of scientific articles on plant breeding or human evolution and critical analysis of the published results. The exercises develop the process of problem solving and finding interpretation of the data.

Medienform:
Presentations with PowerPoint, software used: DnaSP, R statistics and coalescent simulators.

Literatur:
Hartl and Clark, Principles of Population Genetics 4th Edition (2007);
Hedrick, Genetics Of Populations 4th Edition (2009); Wakeley, Coalescent Theory: An Introduction (2008)

Modulverantwortliche(r):
Tellier, Aurélien; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2620: Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management | Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The exam is a research paper in the form of a written essay to be handed to the lecturer at a given date. The Essay consists of up to 7 pages (without references). The students have to answer in their essay one key question related to the evolution of pathogens in response to disease management. Several case studies (articles) will be provided as examples. The students will need to 1) analyze the methods used in the studies and the results, 2) explain the concepts of Evolutionary genetics applied to disease management, 3) describe the theoretical models used in the course which are adapted to answer the question of the essay, 4) evaluate critically the management strategy used in the studies, and 5) propose new better disease management strategies based on the knowledge of the pathogen genomics. Additional references and studies searched by the students can be added to help answer the question.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in statistics and genetics, additional basic knowledge of phytopathology

Inhalt:
This module covers a profound overview of the evolutionary mechanisms driving the changes in crop pathogen populations and their implications for disease management.
It is built in four major blocks (four topics). They are enclosed by seminar and discussion block where students mobilize their theoretical knowledge to interpret data and propose new disease management strategies for major crops (rice, wheat, barley, banana, maize, apple, tomato).

1) Introduction to evolutionary genomics: we describe the neutral theory of molecular evolution (including genetic drift, random mutation, transposable elements insertion). How is a genome organized? What is the spatial structure of pathogen populations (between fields, regions, and continents). We describe how natural selection acts at the level of major genes and of quantitative traits, and give examples of such genes in crop pathogens. This part is mainly a lecture with small exercise to compute genetic drift using R.
2) Pathogen genomics: range of genome sizes found in pathogens. What is the effect of recombination (sexual reproduction) and accumulation of deleterious mutations by Muller's ratchet. This part is mainly lecture with small exercise on a model of sexual recombination in pathogens.
3) Disease epidemiology: disease epidemiology principles, SIR models, models of disease spread in a field (SEIR), herd immunity concept, evolution of aggressiveness. This block consists of a lecture and long exercise sessions in R where simulations of SIR and SEIR models are performed.
4) Host-parasite coevolution: introduction to models of coevolution, importance of gene-for-gene interactions in plants. We study simple dynamical systems and predict the outcome of coevolution, that is occurrence of arms race or trench warfare dynamics. This part includes a short lecture and exercise sessions with R codes simulating coevolutionary dynamics. Simulations are used to exemplify and understand the possible outcome of coevolution and to understand the implications of deploying major resistance genes in disease management.
Synthesis: what is an optimal disease management taking pathogen evolution into account? This part consists of a lecture and a seminar part (paper presentation) where the students have to propose new disease management strategies for some crop pathogens based on case studies and the theory they learned during the course.

Lernergebnisse:
The students have a profound understanding of the evolutionary mechanisms driving evolutionary and genomic changes in crop pathogen populations. For example, they can describe how the genomes of pathogens change in time due to coevolution with their host, the action of humans and certain disease management strategies. Furthermore, the students are able to describe the genome evolution of pathogens and use knowledge from published full genome data analyses of crop pathogens.
The students understand the principles of disease epidemiology. They can build basic mathematical models and implement them in R to perform simulations and analyze their behavior.
The students are able to describe and explain the mechanism of coevolution between hosts and their pathogens. To do so they are able to build a mathematical model of coevolution, analyze its long-term dynamics and implement it in R. Finally, the students can integrate aspects of pathogen evolution into disease management, and are able to design their own new management strategies for different crop diseases. They have basic skills in coding with the software R and are therefore able to perform basic statistics for plant pathology.

Lehr- und Lernmethoden:
The lectures and exercises are intermixed during the sessions. Typically, a first part of lecture introduces the concepts and the mathematical models. Then students will implement the model in R and perform simulations under different parameters. Thereby, they gain a direct understanding of the behavior and outcome of the mathematical model. The exercises are done by the whole group,

and students are encouraged to discuss their results with their colleagues, before a summary is presented by the lecturer. There is also a seminar session, where students by groups of two will present a research paper which is a case study of population genomic data of a crop pathogen. The students perform a PowerPoint presentation of this case study and afterwards will discuss it with the lecturer and the other students. The aim of the presentation is to describe, analyze and interpret population genomic data of crop pathogens, critically evaluate the results and propose new disease management strategies.

Medienform:
PowerPoint, computer program R, whiteboard, published articles

Literatur:
Madden, Hughes, and van den Bosch, The Study of Plant Disease Epidemics (2007);
Hartl and Clark, Principles of Population Genetics 4th Edition (2007);
Hedrick, Genetics Of Populations 4th Edition (2009);
Otto and Day, A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution (2007);
Milgroom, Population Biology of Plant Pathogens: Genetics, Ecology and Evolution. American Phytopathological Society Press (2015)

Modulverantwortliche(r):
Tellier, Aurélien; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: pathogen population genomics and disease management (Seminar, ,7 SWS)
Tellier A

Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: pathogen population genomics and disease management (Vorlesung, 3,3 SWS)
Tellier A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0005: Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion | Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Lernergebnisse werden in einer mündlichen Prüfung (Gruppenprüfung, 45min pro drei Studierenden) abgefragt und als Studienleistung bewertet.
Diese Prüfungsform ist hier gewählt weil sie es besonders gut erlaubt auf individuelle Eigenheiten, sowohl der Studierenden wie auch des Übungsverlaufs selbst, einzugehen. Auf diese Weise können besonders zielgerecht theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrungen hinterfragt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen in Konfokaler Laser Scanning Mikroskopie und Molekularbiologie insbes. Fluoreszenzfarbstoffe bzw. GFP-Protein-Fusionen. Die vorherige Teilnahme an der Veranstaltung “Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion“ ist wünschenswert aber nicht Voraussetzung.

Inhalt:
Das Arbeiten mit Lifetime-Messgeräten gekoppelt an Konfokalen Laser Scanning Mikroskopen stellt zunehmend ein wichtiges Arbeitsfeld in der modernen Molekularbiologie dar. Gegenstand der Veranstaltung ist die Vermittlung des Verständnisses wie Fluorophor-Lifetime-Messungen in der Theorie zu verstehen sind und mit welchen Mitteln und wie diese praktisch erreicht werden können. Dabei werden auch die Eigenschaften von Molekülen (Protein-Fluorophor-Fusionen) vermittelt, die für diese Messungen relevant sind bzw. sich auf selbige auswirken. Die Studierenden lernen dabei das Prinzip wie die dazu notwendige Gerätschaft aufgebaut ist und wie das Konfokale LSM mit der Lifetime-Messeinheit zusammenarbeitet.
Die Studierenden erlernen die theoretischen Prinzipien der Lifetime-Messung, des

Fluorescence Lifetime Imaging (FLIM), des Förster Resonanz Energytransfer (FRET), Anisotropie und Fluorescence Correlation Spectroscopy (FCS).
Vermittelt wird der Einsatz bzw. Erkenntnisgewinn, den FLIM bei zell- und molekularbiologischen Experimenten ermöglicht.
Sie erwerben die Kenntnis welche Protein-Fluorophor-Fusionen am besten für ein FRET-Experiment ausgewählt werden, z. B. um einen Ernergietransfer bei echter Nachbarschaft zweier Proteine zu optimieren.
Ein besonderer Punkt ist die Vermittlung wie ein kombiniertes Lifetime-Messgerät mit Konfokalem LSM im Prinzip und praktisch eingestellt bzw. eingesetzt wird.

Lernergebnisse:
Die Übung ist eine Kombination aus Theorie und Praxis.
Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls erwerben die Studierenden folgende Kompetenzen und Fähigkeiten:
1. Grundlagen und Methoden des Fluorescence Lifetime Imagings (FLIM) mit Hilfe der Konfokalen Laser Scanning Mikroskopie zu verstehen. Einige der Fragen und Aspekte, die hier im Vordergrund stehen betreffen z. B.:
- das Entstehen der “decay“-Kurve eines Fluorophors;
- die möglichen Veränderungen von Lebenszeiten (Lifetimes) Fluorophor-gekoppelter Proteine in unterschiedlichen Zellkompartimenten und unter unterschiedlichen physiologischen Bedingungen und die Möglichkeit dies in zellbiologischen Untersuchungen einzusetzen,
- die Technik mittels Förster Resonanz Energietransfer (FRET) und FLIM die unmittelbare Nachbarschaft und Interaktion zweier verschiedener Proteine in vivo zu untersuchen;
- die Auswahl von geeigneten Protein-Fluorophor-Fusionen für FRET-Experimente unter Berücksichtigung spezieller FRET-relevanter Aspekte wie ihre Tendenz zur Mono- gegenüber Di- oder Multimerisierung oder zu monoexponentiellen gegenüber di- oder multiexponentiellen “Decay“,
- die Möglichkeit “cluster“ bzw. die Interaktion von zwei oder mehr Einheiten desselben Proteins mittels Anisotropie-Änderungen verursacht durch HomoFRET zu ermitteln;
- das Diffusionsverhalten von Propteinen in verschiedenen Zellkompartimenten z. B. Proteinen in der Zellmembran.

2. Die Studierenden erhalten in diesem Fall eine hoch-entwickelte, sehr spezielle Kompetenz. Sie erwerben die Fähigkeit an einem fortgeschrittenen System zweier international tätiger, ko-operierender Hersteller FILM- und Anisotropie-Messungen durchzuführen. Sie erwerben weiterhin die Kenntnis, wie überhaupt, mittels gepulster Laser und modernsten “high-end“-Detektoren, Lifetime-Messungen von Fluorophoren ermittelt werden können. Die Erweiterung zur Messung von Lifetimes von Flourophor-markierten Proteinen am hiesigen Konfokalen Laser Scanning Mikroskop (LSM) ist noch sehr neu und stammt von einer der wenigen weltweit operierenden Firmen auf diesem Gebiet, die mit einem der weltweit führenden Hersteller von Konfokalen LSMs zusammenarbeitet.

Aus letzterem ergibt sich, dass die Studierenden eine zunehmend gefragte aber noch nicht sehr verbreitete Kompetenz erwerben. Diese wird es ihnen erlauben in der Forschung in nachgefragten,

sehr fortgeschrittenen Gebieten der Molekularbiologie tätig zu werden. Es liegt auf der Hand, dass dies auch eine hochqualifizierende Kompetenz darstellt, die in der angewandten Forschung bzw. Industrie zunehmend nachgefragt werden wird.
Die erlernte Kompetenz wird es den Studierenden bei Pflege der erworbenen Kenntnisse erlauben, ähnliche Geräte und Techniken nach Einweisung schneller und besser zu verstehen, d. h. die Einweisung zu verkürzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Durch Behandlung relevanter Literatur (ausgegeben bzw. im Internet als verfügbar angegeben, z. B. auf der Internetseite von CALM) bereiten die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Lifetime und Anisotropie-Messung mittels der vorhandenen Messeinheit und angeschlossenem Konfokalen LSM vor. Diese Grundlagen werden durch die praktische Handhabung verfestigt, und zwar soweit dass die Studenten selbstständig diese Geräte für einfache Arbeiten handhaben können und die theoretischen Grundlagen dahinter verstehen. Von diesem Stadium ausgehend können die Studierenden ihre Kenntnisse für eigene Experimente (speziell in Masterarbeiten) weiterentwickeln. Die vermittelten Methoden sind u. U. auch für BSc und für Doktorarbeiten nützlich.

Medienform:
Vorträge und Skripten

Literatur:
Eigene Skripten und weitere Literatur werden aus- bzw. angegeben

Modulverantwortliche(r):
Ramon Angel Torres-Ruiz Ramon.Torres@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion (WZ0005) (Übung, 1 SWS)
Torres Ruiz R, Groß L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME20002: Humangenetik | Human Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 117	**Präsenzstunden:** 33

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Lernergebnisse werden durch eine Klausur (60 min) u#berpru#ft, die auch Multiple-Choice-Elemente beinhalten kann. Hilfsmittel sind in der Klausur nicht erlaubt. Anhand der Fragen mu#ssen die Studierenden zeigen, dass sie Entstehung und Vererbung von Varianten/ Chromosomenanomalien sowie bestimmte häufige genetisch-bedingte Erkrankungen verstehen und kennen sowie die molekularen Grundlagen der Vererbung erfasst haben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen in Genetik, Biochemie, Physiologie.

Inhalt:
Methoden der Humangenetik, Populationsgenetik und genetische Epidemiologie, Chromosomenanomalien, Genetik
autosomaler, geschlechtsgebundener und mitochondrialer Erkrankungen, Genetik hämatologischer, metabolischer,
neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen, Pränatal- und Präimplantationsdiagnostik.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme besitzen die Studierenden vertiefte
theoretische Kenntnisse der Humangenetik und ihrer besonderen Arbeitsweisen innerhalb der Genetik. Sie kennen die wichtigsten Methoden der Humangenetik, deren Vorteile und Einschränkungen. Sie haben eine Übersicht und zum Teil vertiefte Kenntnisse in genetischer Epidemiologie und den Vererbungsprozessen innerhalb von biologischer Populationen. Sie kennen die verschiedenen Erbkrankheiten und deren Erbgänge wie z. B. autosomal rezessiv oder dominat, X-chromosomengebund oder polygenetische Erkrankungen. Sie haben Übersichts-

und zum Teil vertiefte Kenntnisse über die damit verbundenen Stoffwechselstörungen oder neurologischen oder psychiatrischen Erkrankungen. Sie können Ergebnisse der Pränatal- oder Präimplantationsdiagnostik interpretieren.
Sie sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen insbesondere auf humangenetische Fragestellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden die Grundlagen und spezielle Aspekte genetisch-bedingter Erkrankungen behandelt. Im Seminar werden einzelne Themen vertieft betrachtet, so zum einen der Umgang mit wissenschaftlichen Datenbanken sowie der Erarbeitung klinischer Fälle.

Medienform:
Vorlesung: Klassische Vorlesung mit Präsentationsoftware, Tafelanschriebe, interaktive Fragerunden. Im allgemeinen Präsenzunterricht, ggf. aber auch digitale Zusammenkünfte (z. B. zoom).
Seminar: wie Vorlesung, Medien und Lehrmaterialien sind online verfügbar und werden genannt.

Literatur:
C. Schaaf, J. Zschocke: Basiswissen Humangenetik; Springer-Verlag, 3. Auflage, 2018.
J. D. Murken, T. Grimm, E. Holinski-Feder, K. Zerres: Taschenlehrbuch Humangenetik, Thieme, 9. Auflage, 2017

Modulverantwortliche(r):
Höfele, Julia Franziska Gertrud; Univ.-Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Humangenetik für M.Sc. Biologie (VO) (Vorlesung, 2 SWS)
Höfele J

Humangenetik für M.Sc. Biologie (SE) (Seminar, ,2 SWS)
Höfele J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZme2670: Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie | Innovative Approaches in Viral Gene Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer
a) Präsentation (Dauer 30 Minuten) (Präsenzzeit 1SWS = 45 h), in der die Studierenden die wichtigsten Inhalte mit Hilfsmitteln verstehen und bewerten sollen. Der Zeitaufwand im Eigenstudium beträgt ca. 2 SWS, da alle Studierenden alle Papers lesen müssen und die eigenen Präsentation vorbereiten.
b) Hausarbeit. Die Modulleistung wird in Form einer selbsterklärenden Präsentation abgenommen. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Basiselemente des viralen Gentransfers/der viralen Gentechnologie sowie funktionale Zusammenhänge verstanden werden. Der Zeitaufwand beträgt 3SWS.

Die Abnahme der Prüfung erfolgt als (benotete) Prüfungsleistung

Unterschiedliche Prüfungstypen sind notwendig, da nur in der mündlichen Präsentation die Kompetenz- und das Lernergebnis der Präsentationsfähigkeit und Diskussion überprüft werden kann, wohingegen in der der Hausarbeit die Kompetenz- und das Lernergebnis im Bereich Basiswissen und sicherer Umgang mit Literatur überprüft wird. Die Prüfungsergebnisse werden wie folgt verrechnet 2:1.
Präsentation im Seminar:aktive Teilnahme an der Diskussion im Seminar 2.
Hausarbeit 1.
Das Modul ist ab einer gewichteten Modulnote besser als 4,09 bestanden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Studierende sollten gute Grundkenntnisse der molekularen Genetik besitzen. Der Besuch der Vorlesung „Viraler und nichtviraler Nukleinsäuretransfer – Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie“ wird empfohlen.

Inhalt:
Virale Vektoren werden auf Grund ihrer hohen Effizienz einerseits in therapeutischen Ansätzen, aber viel häufiger als molekulare Werkzeuge verwendet. Neue Entwicklungen der letzten Jahre im Feld der viralen Gentechnologie umfassen einerseits die Weiterentwicklung bereits genutzter, meist attenuierter (abgeschwächter) Viren durch weitere genetische Modifikationen und/oder die Kombination mit chemischen und physikalischen Methoden, aber auch die Entwicklung von Vektortypen basierend auf bisher nicht/selten verwendeten Viren, um die gezielte Infektion von ausgewählten Zielzellen sowohl in vitro als auch in vivo zu erlauben. Während im Feld der Tumortherapie vor allem onkolytische Viren verwendet werden, werden in regenerativen Ansätzen, aber vor allem in der Grundlagenforschung verschiedene virale Vektoren zur Erzeugung von iPS, zur Genregulation über miRNAs oder zur Editierung des Genoms durch CRISPR/Cas, etc. verwendet. Bei Verwendung von integrierenden Viren ist außerdem eine Analyse und Modifikation der Integrationsmechanismen und -orte von eminenter Bedeutung für die Sicherheit der verwendeten Vektoren.
Da Grundlagenforscher im Feld der Molekularbiologie vermehrt Umgang mit viralen Vektoren haben werden ist ein gutes Basiswissen sowie die Kenntnis fortgeschrittener Techniken unerlässlich.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden einzelne Aspekte innovativer Entwicklungen im Feld der viralen Gentechnologie mit dem Schwerpunkt viraler Gentransfer. Die Studierenden sind in der Lage:

• Publikationen bzgl. Wissenschaftlicher Schlüssigkeit, Kontrollen, etc. kritisch zu lesen.

• Daten und Hintergrundinformationen übersichtlich und prägnant darzustellen (Powerpoint Präsentationen)

• aktiv an der Diskussion der präsentierten Daten teilzunehmen und

• mit kritischen Kommentaren der Mitstudierenden umzugehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Seminar

In diesem Seminar wählen die Studierenden aus einer vom Dozenten zu Semesterbeginn vorgegebenen Liste aus neuen Publikationen aus dem Feld der Gentechnologie jeweils ein Paper

aus. Dabei wird besonders der Bereich des viralen Gentransfers und der viralen Gentherapie abgedeckt.
Die Studierenden geben englische PowerPoint Präsentationen, die jeweils Hintergrundinformation, die wichtigsten Daten des Papers, die Schlussfolgerung der Autoren sowie ihre eigene Einschätzung und Interpretation der Daten und der Schlussfolgerung beinhalten.
Die Präsentation wird von einer aktiven Diskussion der wissenschaftlichen Daten gefolgt, an der alle Studierenden teilnehmen sollen. Diese wird von der Dozentin moderiert.
Dieses Format des Seminars verbindet in einmaliger Weise die Möglichkeit neueste technologische Entwicklungen aus dem Feld des viralen Gentransfers kenn zu lernen mit der Möglichkeit Präsentationsgeschick (auf Englisch) zu üben, sich zu trauen Fragen zu stellen und als Präsentierender zu lernen mit kritischen Fragen des Publikums umzugehen.

Hausarbeit
Während im Seminar vor allem neueste Entwicklungen der viralen Gentechnologie behandelt werden, sollen in der Hausarbeit weitere Grundlagen erarbeitet werden, die das Verständnis der präsentierten Techniken vertiefen.
Dazu wird im Zusammenhang mit dem im Seminar präsentierten Paper jeweils ein Aspekt wie z.B. virale Replikationszyklen, Aufbau von Virionen, etc. bearbeitet, der über die Präsentation des wissenschaftlichen Hintergrunds des Papers hinausgeht. Zum von der Dozentin vorgegeben Thema werden die Studierenden Literaturrecherche betreiben. Die Abhandlung des Themas wird in vielen Fällen auf älterer, aber grundlegender Literatur beruhen.
Neben der Abhandlung an sich umfasst die Hausarbeit einen Literaturteil und einen Teil, der den Weg der Literaturrecherche beschreibt.

Medienform:
Z.B. Semesterapparat, Reader, Skriptum, Folien, Blog, Tafelarbeit, Übungsblätter, Übungsaufgabensammlung, Flipchart, PowerPoint, Filme
Praktikumsskript
PowerPoint

Literatur:
Literaturrecherche in PubMed.

Modulverantwortliche(r):
Anton, Martina; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Präsentation und Diskussion innovativer Ansätze in der Gentechnologie Hausarbeit (Seminar, 3 SWS)
Anton M [L], Anton M

Präsentation und Diskussion innovativer Ansätze in der Gentechnologie (Seminar, 2 SWS)
Anton M [L], Anton M, Plank C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0004: Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion | Confocal Laser Scanning Microscopy - Theory and Function

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Lernergebnisse werden in einer mündlichen Prüfung (Gruppenprüfung, 45min pro drei Studierenden) abgefragt und als Studienleistung bewertet.
Diese Prüfungsform ist hier gewählt weil sie es besonders gut erlaubt auf individuelle Eigenheiten, sowohl der Studierenden wie auch des Übungsverlaufs selbst, einzugehen. Auf diese Weise können besonders zielgerecht theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrungen hinterfragt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen in einfacher Mikroskopie und Molekularbiologie insbes. von Fluoreszenzfarbstoffen bzw. GFP-Protein-Fusionen.

Inhalt:
Das Arbeiten mit Konfokalen Laser Scanning Mikroskopen stellt zunehmend ein wichtiges Arbeitsfeld in der modernen Molekularbiologie dar. Gegenstand der Veranstaltung ist die Vermittlung des Verständnisses von Fluoreszenzphänomenen, von Anregung und Emission fluoreszierender Moleküle in der Theorie, sowie ein praktisches Verständnis dieser Materie an den z. T. komplizierten Mikroskopen, welche die Analyse von Fluoreszenz-Eigenschaften und Prozessen erst ermöglichen.
Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen dieser Mikroskopie. Praktisch lernen sie die richtige Hardware und die richtigen Parameter an Konfokalen LSMs auszuwählen, einzustellen und anzupassen. Sie erlernen wie man im Vorhinein die richtigen Protein-Fusionskonstrukte für solche Experimente auswählt um eine Analyse mit solchen Mikroskopen erfolgreich zu gestallten.

Die Handhabung von LSMs zweier verschiedener internationaler Hersteller ist vorteilhaft für spätere Arbeiten und erleichtert die Einarbeitung in Systeme weiterer Hersteller.
Die Untersuchung verschiedener Präparate mit verschiedenen Fluoreszenz-Marker-Proteinen (z. B. GFP-, YFP-, mRFP-, mCherry-Fusionen) vermittelt die Erfahrung und Kenntnis der Lokalisation und Verteilung von Proteinen in Organellen bzw. Kompartimenten in der Zelle, dazu gehören auch polarisierte Proteine.

Lernergebnisse:
Die Übung ist eine Kombination aus Theorie und Praxis.
Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls erwerben die Studierenden folgende Kompetenzen und Fähigkeiten:
1. Grundlagen und Methoden in der Konfokalen Laser Scanning Mikroskopie theoretisch zu verstehen; beispielsweise: die Wahl von Protein-Fluoreszenzmarker-Kombinationen für Doppelfarbanalysen; das Verhindern von Ausbleichen von Proben; der Sinn von Bandpass-, Sperrfiltern und dichroischen Spiegel; die Auswahl geeigneter Laser, Laserlinien und Laserstärken, die Auswahl verschiedener Detektorsysteme bzw. die Beachtung ihrer unterschiedlichen Empfindlichkeiten, die Beachtung des Nyquist-Kriteriums für die optimale Auflösung erstellter Aufnahmen.
2. Die Handhabung zweier verschiedener Konfokaler Laser Scanning Mikroskope Systeme verschiedener internationaler Hersteller.
3. Einschätzung der Möglichkeiten von Konfokalen Laser Scanning Mikroskopen in der zellbiologischen Analyse; beispielsweise die Anwendung und Eignung verschiedener Fluoreszenz-Protein-Marker bei der Lokalisation verschiedener Zellkompartimente bzw. Organellen; Zeitreihen zur Visualisierung von Zellprozessen wie Zellteilung, Transport/Internalisierung von Proteinen oder Reaktion von lokalisierten Proteinen auf Zelltoxine.

Die erworbenen Fähigkeiten sind für die Anwendungen in der Forschung sehr geeignet. Sie können in und für verschiedenste(n) Experimente(n) durch die Anwender angepasst und von Ihnen weiterentwickelt werden.
Die Einweisung in die Konfokalen Laser Scanning Mikroskope der CALM-Unit wird es den Studierenden bei Pflege der erworbenen Kenntnisse erlauben, ähnliche Geräte nach Einweisung schneller und besser zu verstehen, d. h. ihre Einweisung zu verkürzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Durch Behandlung relevanter Literatur (ausgegeben bzw. im Internet als verfügbar angegeben, z. B. auf der Internetseite von CALM) bereiten die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Konfokalen Laser Scanning Mikroskopie vor. Diese Grundlagen werden durch die praktische Handhabung an CLSMs verfestigt, und zwar soweit dass die Studenten selbstständig diese Geräte für einfache Arbeiten handhaben können und die theoretischen Grundlagen dahinter verstehen. Von diesem Stadium ausgehend können die Studierenden ihre Kenntnisse für eigene Experimente (speziell in Masterarbeiten) weiterentwickeln. Die vermittelten Methoden sind u. U. auch für BSc und für Doktorarbeiten nützlich.

Medienform:
PowerPoint-Vorträge, Hands-on Einweisung an Konfokalen LSMs

Literatur:
Ausgegebene z. T. eigene Skripten, angegebene verfügbare Internetexte

Modulverantwortliche(r):
Torres Ruiz, Ramon; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion (WZ0004) (Übung, 1 SWS)
Torres Ruiz R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1174: Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze | Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich (benotet), 60 praktisch (Vortrag + Übung als unbenotete Studienleistung).
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Seminar erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte der besprochenen Themen darzustellen. Sie sollen darüber hinaus aber auch zeigen, dass sie die Zusammenhänge der molekularen Biologie der Pilze sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte (z.B. ein aktuelles aber nicht besprochenes Thema der Pilz-Biotechnologie) übertragen können. Der 45-minütige Vortrag (auf Englisch) mit anschließender Diskussion dient dem Erlernen der eigenständigen wissenschaftlichen Recherche und soll die Fähigkeit demonstrieren, komplizierte wissenschaftliche Zusammenhänge einem Vortrag strukturiert und logisch wiedergeben zu können. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung. Das Modul ist bestanden, wenn hier eine Note besser als 4,1 erreicht wird und die Studienleistung (Vortrag) erfolgreich abgeschlossen wurde, ebenso wie die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen/ Exkursionen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis sind grundlegende Kenntnisse in Mikrobiologie von Vorteil.

Inhalt:
Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden Grundkenntnisse über die Vielfalt und Physiologie von Pilzen vermittelt und mit Fortgeschrittenenkenntnissen über deren biotechnologische

Anwendbarkeit erweitert. Ein Fokus liegt dabei auf den einzigartigen Fähigkeiten der Pilze, Biomasse abzubauen und umzusetzen. Inhalte, die besprochen werden, sind u.a. Wege zur gezielten Genom-Manipulation (Bio-engineering), Pflanzenzellwände als Substrat und deren Degradation, beteiligte molekulare Signalwege, biotechnologische Anwendungen zur Enzym- und Biomolekül-Produktion sowie Anwendungen von förderlichen Pilzen in der Agrarindustrie.
Im Übungsteil werden ausgewählte Themen der Vorlesung anhand von Vorträgen vertieft und diskutiert sowie mit Hilfe von Beispielen demonstriert. Des Weiteren ist eine Exkursion zur Demonstrationsanlage Sunliquid von Clariant in Straubing geplant, in der mit Hilfe von Pilzen aus Biomasse Biokraftstoff der 2. Generation gewonnen wird.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse über die biotechnologische Verwendbarkeit von Pilzen in der Gewinnung und Konstruktion von natürlichen und künstlichen Biomolekülen.
Sie sind in der Lage:
- die pilzlichen Stoffwechselfähigkeiten darlegen zu können.
- die grundlegenden molekularen Signalwege zur Adaption des Metabolismus zu verstehen und zu benennen.
- anhand ausgewählter Beispiele die beteiligten Enzymsysteme sowie deren Funktion im Katabolismus/Anabolismus klassifizieren zu können.
- die molekularen Techniken zur Genom-Manipulation und Stamm-Verbesserung zu verstehen und sie differenziert bewerten zu können.
- die Vor- und Nachteile der vorgestellten Produktionssysteme kritisch zu hinterfragen.

Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an der eukaryotischen Mikrobiologie, ihren Vor- und Nachteilen, und die Bedeutung insbesondere der filamentösen Pilze für die Umwelt und Industrie fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung - Lehrmethode: Präsentation; Erarbeiten von Konzepten an der Tafel
im Seminar/Übungsteil: Lehrmethode: Vortrag, Demonstration; Lernaktivitäten: relevante Literaturrecherche, Vorbereiten und Durchführen einer Präsentation, konstruktive Diskussion der Inhalte

Medienform:
Powerpoint Präsentation; Tafelarbeit; Wiss. Veröffentlichungen; Labor-Demonstrationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
- Money, Nick, 2007, Triumph of the Fungi: A Rotten History, Oxford Univ. Press
- Hudler, G.W., 1998, Magical mushrooms, mischievous molds, Princeton University Press
- Kendrick, Bryce, 2000, The Fifth Kingdom, 3rd ed., Focus Pub/R Pullins Co
- Kavanagh, Kevin, 2011, Fungi: Biology and Applications, Wiley-VCH

- Arora, D.K., 2004, Fungal Biotechnology in Agricultural, Food, and Environmental Applications - Mycology Series; Vol. 21, Marcel Dekker, Inc.
- Kück, U. et al., 2009, Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung, Springer
- Kubicek, C.P., 2013, “Fungi and Lignocellulosic Biomass“, Wiley-Blackwell

Modulverantwortliche(r):
Benz, Johan Philipp; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Benz J [L], Benz J, Tamayo Martinez E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2014: Molekulare Pflanzenzüchtung | Molecular Plant Breeding

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Genetik und Molekularbiologie

Inhalt:
" Grundlagen der Pflanzengenetik (klassisch und molekular)
" Gen- und Genomkartierung in Nutzpflanzen (monogene und polygene Merkmale, physikalische Kartierung, Genomsequenzierung)
" Methoden Forward und Reverse Genetics (kartengestützte Klonierung, Charakterisierung von Mutanten, Genisolierung)
" Transgene Nutzpflanzen

Lernergebnisse:
Verständnis für Methoden und Forschungskonzepte der Genomanalyse und molekularen Genetik in landwirtschaftlichen Nutzpflanzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lernaktiviät: Literaturstudium
Lehrmethode: Vortrag mit PowerPoint Präsentationen

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint
Folien werden als pdf online zur Verfügung gestellt

Literatur:
T.A. Brown: Genome und Gene - Lehrbuch der molekularen Genetik; Spektrum Akademischer Verlag GmbH; ISBN: 978-3-8274-1843-2

Robert H. Tamarin: Principles of Genetics, McGraw Hill Higher Education; ISBN: 0070486670

Heiko Becker: Pflanzenzüchtung, UTB für Wissenschaft, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart; ISBN: 3-8252-1744-2

Weiterführende aktuelle Fachliteratur wird jeweils am Ende der Vorlesung angegeben.

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Pflanzenzüchtung [WZ2014] (Vorlesung, 2 SWS)
Frey M, Avramova V, Mayer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2420: Molekulare Genetik | Molecular Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In der Klausur (60 min.) dokumentieren die Studierenden, dass Sie im Bereich Molekulare Genetik Kenntnisse besitzen, die über das Grundwissen hinaus gehen. Sie zeigen, dass Sie relevante Forschungsansätze verstanden haben und sinnvoll nachvollziehen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesungen und Seminare in Genetik, Zellbiologie, Genomik, Entwicklungsgenetik der Pflanzen , Entwicklungsgenetik der Tiere.

Inhalt:
In der Vorlesung werden aktuelle Themen der molekularen Genetik anhand von ausgewählten Beispielen aus Originalarbeiten führender Journals und führender Gruppen behandelt. Die Studierenden erwerben einen Einblick in aktuelle Fragestellungen, Methoden und Modelle der Genetik. Sie erfahren, wie basierend auf Grundwissen weitergehende Forschungslinien aufbauen und welche neuen Erkenntnisse so gewonnen werden.
Die Studierenden werden dabei sehr nah an die moderne Molekulargenetik herangeführt und der Wert der Veranstaltung liegt darin, dass die Studierenden aus den gängigen Lehrbüchern “herausgeführt“ werden. Besondere Aufmerksamkeit liegt auf das Verständnis von genetisch-molekularen Prozessen und den Strategien, die zur Aufklärung dieser Prozesse entwickelt werden. Vorgänge, die sonst in allgemeinen genetischen Vorlesungen so nicht behandelt werden wie z. B. ungewöhnliche Allele, epistatische Beziehungen zwischen Genen, Netzwerke etc., spielen eine besondere Rolle. Ein weiterer Augenmerk ist darauf gerichtet anzusprechen welche (strategischen, experimentellen) Probleme eine wissenschaftliche Fragestellung aufwirft.
Wenn zum Zeitpunkt des behandelten Themas der Vorlesung eine relevante Arbeit erscheint wird diese als “Exkurs“ etwas eingehender besprochen; Bsp. CRISP/CAS9 - in derselben Woche

erschien in PNAS eine Publikation, die auf eine signifikant hohe Rate von Off-target-Mutationen hinwies - diese Arbeit wurde extra behandelt da dies eine zur Zeit sehr relevante Technik zur gezielten Mutagenese ist.
Die Studierenden sind dabei in besonderem Maße aufgefordert nicht nur das Wissen aufzunehmen sondern dieses (wenn nötig kontrovers) zu hinterfragen bzw. zu diskutieren.
Die Kompetenz relevante wissenschaftliche Resultate auf diesem Gebiet besser zu bewerten erwerben sie durch die erweiterte Präsentation ausgewählten Wissens.
Zu den behandelten Themen gehören beispielsweise:
Allelformen: amorph, hypo-, hyper-, anti-, neomorph, haploinsuffizienz
Temperatursensitive Allele
Multiple Allelie
Penetranz
Expressivität
Wechselwirkung von Genen/Formen der Epistasie
Formen gezielter Mutagenese
Transkriptionsfaktoren, -suppressoren
Genredundanz/-duplikation
Polyploidie
Epigenetik

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind darin eingeführt die prinzipiellen Anforderungen auf dem Gebiet molekularbiologischer Fragestellungen zu erkennen und Experimente zu deren Behandlung zu entwerfen. Die behandelten Themen erlauben es verschiedene Elemente aus der klassischen mit solchen der molekularen Genetik zu kombinieren - einem der effizientesten und mächtigsten Ansätze, den die moderne Biologie zu bieten hat. Die Studierenden können dazu auch Kenntnisse über die Eigentümlichkeiten von Modelorganismen verwenden, die Ihnen durch Behandlung selbiger vermittelt werden. Sie wissen über die “Anpassung“ von dafür geeigneten Organismen auf bestimmte Fragestellungen anhand der biologischen und genetischen Eigenschaften selbiger.
Die Studierenden haben am Ende der Vorlesung Kenntnisse über Organismen wie Drosophila melanogaster, Coenorhabditis elegans, Arabidopsis thaliana, Zea mays, Saccharomyces cerevisiae u. a. und kennen auch die Relevanz der an Ihnen gewonnenen Erkenntnisse für den Menschen (Bsp.: “phenologues“).
Dadurch, dass die Vorlesung im Wesentlichen aus Originalarbeiten aufgebaut ist wissen sie um die Schwierigkeiten und Merkmale die mit der Erstellung von herausragenden wissenschaftlichen Publikationen verbunden sind. Sie haben gleichzeitig Einblick in einem Bereich der aktuellen Forschung und der Arbeit internationaler Gruppen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mittels PowerPoint Präsentation u. U. inklusive kleiner Exkurse. Exkurse sind ausgewählte Vorstellungen relevanter Publikationen zu den behandelten Themen, die während der Vorlesungszeit erscheinen. In der Vorlesung werden die Studierenden durch interaktive Diskurse zur aktiven Teilnahme angeregt.

Medienform:
PowerPoint Präsentationen werden im Download-Bereich zur Verfügung gestellt (der Login wird zu Vorlesungsbeginn mitgeteilt).

Literatur:
Bruce Alberts et al., Molecular Biology of THE CELL, 2014, 6th ed.,
Garland Science New York,
Wilhelm Seyffert (Hrsg.), Lehrbuch der Genetik, 2003, 2te Auflage (oder neuere),
Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg-Berlin
Ben Lewin, J. Krebs, E. Goldstein, S. Kilpatrick, 2014 Genes XI (oder neuerer), Jones & Barlett Learning, Burlington, MA, USA

Modulverantwortliche(r):
Torres Ruiz, Ramon; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Genetik [WZ2420] (Vorlesung, 2 SWS)
Torres Ruiz R, Gutjahr C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2490: Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen | Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (60 min, 2 Klausuren/nach jedem Semester eine), dass sie grundlegenden Konzepte der Entwicklung des zentralen Nervensystems verstehen und zusammenfassen können. Sie sollen komplexe Sachverhalte über die molekularen Grundlagen und Entstehung von neuropsychiatrischen Erkrankungen in begrenzter Zeit aufzeigen können. Darüber hinaus sollen sie zeigen, dass sie ihr erlerntes Wissen dazu nutzen können, Fallbeispiele analysieren und beurteilen zu können.

Der Durchschnitt der beiden Klausuren ergibt dann die Gesamtnote.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Theoretische Kenntnisse in der Genetik (Entwicklungsgenetik der Tiere) sind wünschenswert

Inhalt:
1. Molekulare und zellbiologische Prinzipien der Entwicklung des zentralen Nervensystems: Neurogenese - Neuronale Migration - Netzwerkbildung - Synaptogenese - elektrische Maturation; 2. Morphologie und Funktion des Großhirns, Kleinhirns, Hippcampus, Basalganglien, Amygdala, Rückenmarks; 3. Erkrankungen des ZNS und deren molekularen Grundlagen: Alzheimer, Parkinson, Schizophrenie, Depression, Infektionen, Rückenmarkserkrankungen, Schlaganfall, Epilepsie, Prionerkrankungen, Erkrankungen des Hypothalamus

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis über die Entstehung des Nervensystems. Sie sollen die Prinzipien der molekularen Regulation dieser Prozesse verstehen und diese erklären können, Kenntnisse über die Funktion und Morphologie zentraler Strukturen des ZNS besitzen und die Pathogenese (molekulare) von Erkrankungen des ZNS verstehen. Des weiteren soll das Modul Interesse an der Neurogenetik fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Vorlesung mit fragend-entwicklender Methode
Lernaktivitäten: Studium von Literatur, Lernen von grundlegenden Prozessen, Problemlösung

Medienform:
Powerpoint, Skriptum auf der neuen Moodle-Plattform, Filme

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Larry R. Squire
Fundamental Neuroscience
Ed. by Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Modulverantwortliche(r):
Wurst, Wolfgang; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Neurogenetik II: Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Vorlesung, 2 SWS)
Wurst W [L], Deussing J, Floss T, Hölter-Koch S, Vogt-Weisenhorn D, Westmeyer G

Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Vorlesung, 2 SWS)
Wurst W [L], Deussing J, Floss T, Vogt-Weisenhorn D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1185: Plant Epigenetics and Epigenomics | Plant Epigenetics and Epigenomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The examination consists of a presentation (20 min) followed by discussion (10 min). The presentation should summarize and interpret the results obtained from analyzing published epigenomic datasets using the computational skills aquired during the Computer Practical sessions. The presentation is a means to measure the student's ability to understand a technical/ scientific subject, to analyze and evaluate facts and factors of influence, to summarize the subject and present it to an audience, and to conduct a discussion about the presented subject.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge of genetics, cell biology, statistics

Inhalt:
The course will cover:
- Components and functions of the plant epigenome: DNA methylation, histone modifications
- Measuring epigenomes: array-based and NGS based bulk and single cell technologies
- Analyzing plant epigenomic data: Array and NGS based computational tools for bulk and single cells
- Plant epigenome and environmental variation
- Plant epigenome and genetic variation
- Epigenetic inheritance in plants: Mitotic and meiotic inheritance
- Current perspectives on the agricultural and evolutionary implications of epigenetic inheritance in pl

Lernergebnisse:
Students will be able to:
- Interpret the molecular components of epigenomes
- Interpret functions of epigenomes
- Identify the sources of population level epigenomic variation
- Explain modern measurement technologies
- Distinguish the conceptual background of different computational tools
- Apply computational tools to epigenomic data
- Analyze the implications of epigenetic and epigenomics
- Carry out presentation skills

Lehr- und Lernmethoden:
The following teaching methods will be used:
- Lectures: The goal of the lectures is to provide an in-depth overview of the main concepts, approaches and research questions in plant epigenetics and epigenomics.

- Computer tutorial: The goal of the computer tutorials is to reinforce the lecture contents with hands-on experience. The main aims are: 1) to get hands-on experience with the type of epigenomic datasets that is routinely generated in this field; 2) to get hands-on experience with software tools for the analysis of epigenomic datasets; 3) to be able to evaluate the output from these software tools, and to use the output as a way to answer concrete biological research questions.

- Seminars: The goal of the seminars is to discuss recent scientific literature in plant epigenetic and epigenomics . The aim is to demonstrate how the concepts, approaches and research questions presented in the course provide a means to decode complex scientific articles in this field.

Medienform:
PowerPoint presentations, software practicals

Literatur:
Hand-outs

Modulverantwortliche(r):
Johannes, Frank; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Plant Epigenetics and Epigenomics (Vorlesung, 3 SWS)
Johannes F

Plant Epigenetics and Epigenomics - Computer Practical (Praktikum, 2 SWS)
Johannes F, Hazarika R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2480: Plant Developmental Genetics 2 | Plant Developmental Genetics 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the oral examination (30 min.) students explain without additional helping material principles of plant developmental genetics, describe experimental strategies of plant developmental genetics and evaluate the relevance of plant developmental genetics for horticulture and plant breeding. The grade of the exam will be the final grade of the module.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Genetics (WZ0703). Plant Developmental Genetics I (WZ0305). A basic understanding of genetics, molecular biology and cell biology is required.

Inhalt:
- photomorphogenesis
- flowering time control
- floral meristem identity
- floral organ identity
- floral organogenesis
- gametophyte, apomixis
- fertilization process
- parental control of embryogenesis/seed development

Lernergebnisse:
After successful completion of the module students are able to understand the basic concepts of plant developmental genetics and to evaluate their relevance for problems in horticulture and plant breeding.

Lehr- und Lernmethoden:
The lecture provides the theoretical background and concepts. During the exercises, in individual or group work on specific selected original literature with presentations students show their ability to understand the concepts and to critically analyse and evaluate the obtained scientific models.

Medienform:
PowerPoint presentations, chalkboard
Slides will be provided online in pdf format. Taped recordings of the lectures will be provided online as audio- and videopodcasts.
Current literature,

Literatur:
Taiz et.al. Plant Physiology and Development 2015 6th edition, Oxford University Press; Smith et al. Plant Biology 2010, Garland Science.
Current literature from specific journals will be announced during the lecture.

Modulverantwortliche(r):
Schneitz, Kay Heinrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 (Vorlesung, 2 SWS)
Schneitz K [L], Schneitz K

Journal Club Entwicklungsgenetik der Pflanzen (Seminar, 2 SWS)
Schneitz K, Torres Ruiz R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2581: Pflanzenbiotechnologie | Plant Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written, supervised examination (Klausur, 90min), by answering questions under time pressure and without helping material, students demonstrate that they have obtained knowledge in the areas of plant biotechnology, plant molecular biology and plant biochemistry.
The examination assesses the theoretical background and applied knowledge obtained on up-to-date aspects of current research.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
A basic knowledge in genetics, genomics, plant development, biochemistry and/or botany is highly recommended

Inhalt:
The module consists of a lecture and a seminar part.
In the lecture, state-of-the-art methods in plant biotechnology and plant molecular biology are introduced, and advantages and disadvantages are discussed. Current challenges are highlighted.
Topics of the lecture include:
- Genetically modified plants: status, regulations, cultivation, concepts;
- Generation of genetically modified plants: methods, vector systems;
- Concepts for yield improvement;
- Concepts for quality improvement;
- New potentials derived from basic research;
- Model system Arabidopsis: development of new techniques;
- Metabolic engineering.

In the seminar part different speakers from the TUM, which are active in research in plant biotechnology or plant molecular biology, introduce cutting-edge research projects that take place

on campus. The seminar part is conceived to highlight the exciting research that currently takes place and advertise opportunities for master thesis projects.

Lernergebnisse:
The students have a profound knowledge in plant biotechnology, plant biochemistry and plant molecular biology. They are aware of new technological approaches and methodology applied in the fields, including plant transformation, construct and vector design, reporter systems and essential DNA, RNA and protein techniques. They are able to comment critically and reflect on technologies and aims of plant biotechnology. They have insight into latest research developments in the respective areas, in particular also in research projects that currently take place at the TUM

Lehr- und Lernmethoden:
Lecture: PowerPoint presentations, short movies and use of the black board. Questions to the audience will actively encourage discussion and enable students to ask questions more freely.
Seminar: Power point presentations and use of the black board. The seminar talks are followed by discussions to actively invite students to ask questions. Review papers will be provided as background reading.

Medienform:
Lecture: PowerPoint, black board, discussion.
Seminars: PowerPoint, black board, discussion.
PDFs of the lectures will be made available to the students. Review publications will be made available for background reading on the seminar contends.

Literatur:
Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Buchanan, Gruissem and Jones, John Wiley & Sons, 2015

Modulverantwortliche(r):
Poppenberger-Sieberer, Brigitte; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pflanzenbiotechnologie (Seminar, 2 SWS)
Gutjahr C, Benz J, Assaad-Gerbert F, Avramova V, Sieberer T, Schwechheimer C, Tellier A, Hückelhoven R, Johannes F, Schneitz K, Dawid C

Pflanzenbiotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Poppenberger-Sieberer B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1031: Quantitative Genetik und Selektion | Quantitative Genetics and Selection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 120.
Die Prüfungsleistung wird in einer schriftlichen Prüfung (Klausur) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Probleme aus dem Bereich der Quantitativen Genetik, Populationsgenetik und Selektionstheorie erkannt werden, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Darüberhinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Statistik
Grundkenntnisse in Genetik

Inhalt:
" Populationsgenetik: Genetische Zusammensetzung von Populationen, natürliche Selektion und Mutation
" Quantitative Genetik: Inzucht und Heterosis, Epistasie, phänotypische und genotypische Varianzen, Ähnlichkeit zwischen Verwandten, Heritabilität, Genotyp-Umwelt Interaktion
" Selektionstheorie: Berechnung des Selektionserfolgs, Optimierung von Zuchtprogrammen

Lernergebnisse:
" Verständnis für die Prinzipien der Quantitativen Genetik und Populationsgenetik und Ihre Bedeutung für pflanzenzüchterische Fragestellungen
" Verständnis für die Grundlagen der Selektionstheorie zur Optimierung von Zuchtprogrammen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Übungen
Lernaktivität: Literaturstudium, Rechnen von Übungsaufgaben
Lehrmethode: Vortrag, Übungen, Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint
Software Übungen

Literatur:
Falconer and Mackay (1996) Introduction to quantitative genetics; Lynch and Walsh (1998) Genetics and analysis of quantitative traits

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Quantitative Genetik und Selektion (Vorlesung, 4 SWS)
Schön C, Lanzl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2228: Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik | Seminar Current Problems in Animal Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 52	**Präsenzstunden:** 8

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Vortrag und Diskussion (eintägig, pro Pers. ca. 30 - 60min.).
Das Modul Aktuelle Probleme der Genetik besteht aus dem Seminar Aktuelle Probleme der Genetik. Das Seminar wird im WS angeboten. Es werden Themen aus dem Bereich der Tiergenetik behandelt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der allgemeinen und molekularen Genetik; abgeschlossenes Bachelor-Studium eines biowissenschaftlichen Fachs.

Inhalt:
Das Modul Aktuelle Probleme der Genetik besteht aus dem Seminar Aktuelle Probleme der Genetik. Das Seminar wird im WS angeboten. Es werden Themen aus dem Bereich der Tiergenetik behandelt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Verständnis aktueller genetischer Fachliteratur. Sie sollten in der Lage sein, mit Hilfe ihres erworbenen Wissens andere genetische Aufsätze besser zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Präsentation und Vortrag

Medienform:
PowerPoint Präsentation
Anleitung zur selbstständigen Erarbeitung eines Themenkomplexes, Anleitung zur Präsentation von Daten.

Literatur:
Nach Absprache mit den Dozenten

Modulverantwortliche(r):
Beckers, Johannes; Apl. Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik [WZ2228] (Seminar, 2 SWS)
Beckers J [L], Wurst W, Vogt-Weisenhorn D, Beckers J, Adamski J, Kieser A, Floss T, Hrabé de Angelis M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2682: Sensory and Behavioral Neurogenetics | Sensory and Behavioral Neurogenetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten), bei der sich die Studierenden die in der Vorlesung behandelten Themen (Theorien der Verhaltensanalyse, Methoden, Beispiele etc.) ohne zusätzliche Hilfsmittel merken und reproduzieren sollen. Die Prüfung besteht aus Multiple Choice, freien Formulierungen, auszufüllenden Tabellen und Interpretationen von Schemata etc. Darüber hinaus werden die Studierenden einen Aufsatz auf der Grundlage der Literaturrecherche zu einem Thema schreiben, das in der Vorlesung diskutiert wurde. Die Themen werden vom Dozenten nach Rücksprache mit dem Studenten vergeben. Das Modul ist bestanden, wenn die Arbeit erfolgreich abgeschlossen ist und die Note der schriftlichen Prüfung mindestens 4,0 beträgt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Neurobiologie und Genetik sind dringend empfohlene Voraussetzung.

Inhalt:
VORLESUNG: In den semesterbegleitenden Vorlesungen (à 90 min) werden folgende Themen vermittelt:

• allgemeine Einführung und Vertiefung von Aufbau, Funktion und synaptischen Prozessen in neuronalen Netzwerken
• - Verständnis der Rolle von Modellsystemen und Modelltieren in der neurobiologischen Forschung und deren Vor- und Nachteile

• Veranschaulichung und Vertiefung anhand von einschlägigen Beispielen der Literatur in verschiedenen (auch genetischen) Modellsystemen wie z.B. Wurm, Fliege, Maus, Ratte, Affe, Primat
• Erörterung modellspezifischer Methoden wie z.B. (i) computerbasierte und automatisierte Verhaltensanalyse, (ii) sog. funktionelle Lebendmikroskopie (z.B. Multiphotonenmikroskopie) mit Reportern neuronaler Aktivität wie z.B. GCaMP, Synapto-phluorin, (iii) Magnetic Resonance Imaging (MRI), iv) Elektronenmikroskopie und Connectomics und (v) Einsatz von Optogenetik (Steuerung von Neuronen mit Licht) und Chemogenetik (Steuerung von Neuronen mit bestimmten Agonisten oder Antagonisten)
• Vorstellung von spezifischen Beispielen von Verhalten bzw. neuronalen Prozessen wie z.B. Entscheidungsfindung, Lernen und Erinnern, Bewertung, Navigation und die Analyse der verantwortlichen Netzwerke
• - Verdeutlichung der Rolle von Verhaltenskontext, Metabolismus und Physiologie und die Funktion von Neuromodulatoren wie z.B. NPY in Verhalten und neuronalen Prozessen
• Erörterung der Translation und Bedeutung der Modelltierforschung für den Menschen (gesundes und krankes Nervensystem)
• Einführung in die Evolution von neuronalen Netzwerken und Verhalten und die Bedeutung von genetischen Methoden wie CRISPR/Cas9 am Beispiel Mücke und Mückenbekämpfung.

BEGLEITENDE ÜBUNG: Die Übung besteht aus der Ausarbeitung einer Hausarbeit mit eigenständiger Literaturrecherche und dem Schreiben eines Essays. Die Themenvergabe erfolgt nach Rücksprache mit dem Dozenten.

Lernergebnisse:
Studenten, die dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben
- kennen wichtige Definitionen und Methoden der Neurogenetik und Verhaltensanalyse und wissen, warum und wie sie in Modellorganismen eingesetzt werden.
- verstehen und können erklären die Begriffe Optogenetik, Chemogenetik, Calcium-Imaging, Connecticomics, Systemneuroswissenschaften, Neuronale Netzwerke, Phsychophysik, Neuromodulation.
- sind in der Lage, Ergebnisse aus Verhaltensstudien, Neurophysiologie und Neuroanatomie zu interpretieren, zu analysieren und zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
VORLESUNG: Im Vortrag wird das Material in einer Powerpoint-Präsentation präsentiert, die viele Beispiele, Bilder, Schemata, Videos enthält. Darüber hinaus werden zu Beginn jeder Vorlesung die Inhalte der vorangegangenen Vorlesung zusammengefasst und offene Fragen diskutiert. Am Ende jeder Vorlesung wird eine Liste der ""Take Home Messages"" gegeben. ÜBUNG: Die Übung besteht aus einem schriftlichen Essay, den die Studierenden im Laufe von mehreren Wochen nach einer unabhängigen Literaturrecherche zu Hause verfassen werden. Das Thema des Aufsatzes folgt den in der Vorlesung behandelten Themen und wird vom Dozenten nach Rücksprache mit dem Studenten vergeben. Ziel ist es, das Wissen der Studierenden in einem für sie besonders interessanten Thema der Vorlesung zu vertiefen. Zu diesem Zweck werden

sie Online-Literatursuchwerkzeuge wie Pubmed und Google verwenden, aber auch persönliche Interviews oder andere Quellen, die sie für informativ halten. Der Dozent steht zur Verfügung, um Inhalt und Struktur zu diskutieren.

Medienform:
Pubmed, ejournals, video materials, online databases

Literatur:
Standardwerk: Eric Kandel (Editor), Principles of Neural Sciences; verschiedene neuere Publikationen (Liste wird parallel zu Vorlesung ausgegeben)

Modulverantwortliche(r):
Grunwald, Ilona; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2763: Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes | Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written examination (60 min, Klausur) students demonstrate by answering questions under time pressure and without helping material the theoretical knowledge of components, processes and mechanisms of transcriptional and posttranscriptional regulation in eukaryotes and of methods to study them.
By comparing different techniques applied to the study of transcriptional regulation student demonstrate that they can evaluate their advantages and disadvantages for answering a given experimental question.
Their ability to analyse and evaluate a research paper and to structure the content such that they can clearly explain it to an audience, is examined during their presentation of a research paper assigned to them in a PowerPoint presentation. To demonstrate that they have acquired the ability to discuss scientific data the students generate questions about the paper to guide a discussion after their presentation.
The goals of the module have been reached and the module has been passed when the total grade of written exam and presentation (3:2) is better than 4.1.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Fundamental knowledge in genetics and molecular biology is highly recommended. The participants should have passed one or more bachelor level lectures in genetics, genomics, systems biology, developmental genetics of plants and/or developmental genetics of animals.

Inhalt:
The development of an organism and its developmental and physiological responses to the environment are based on a precise spatio-temporal regulation of genes. The lecture and associated seminar will cover mechanisms of gene regulation. They are suitable for MSc students as well as highly motivated and advanced BSc students.

The lecture (90 mins per week) will cover:
- Transcriptional machinery
- Structure of eukaryotic chromatin
- Epigenetic modifications and chromatin remodelling
- Gene activation and repression
- Transcription factors
- Combinatorial transcription factor complexes in signal integration
- Regulation of transcription factors by posttranslational modification
- Transcription factor evolution and its role in acquisition of novel traits
- RNA molecules and RNA processing
- Regulatory RNAs
- Methods to study transcriptional regulation

The accompanying seminar (90 min per week), will include discussions on a range of original landmark papers covering different aspects of transcriptional regulation comprised in the lecture (most examples will be from plants). Furthermore, students will get advice on how to give a good presentation and will get feedback on the quality of their own presentation and advice for possible improvement.

Lernergebnisse:
At the end of the module students have a profound understanding of the role and of different mechanisms of transcriptional and posttranscriptional regulation in eukaryotes. They know different techniques of how to study eukaryotic chromatin, transcription factor-DNA interactions (such as promoter deletion series for identification of cis-elements, ChIP, DIP, EMSA, microscale thermophoresis), their advantages and disadvantages. Thus, they are able to determine the correct experimental approach to address research questions in transcriptional and posttranscriptional regulation. Additionally, they are able to critically evaluate unfamiliar results in original papers related to transcriptional and posttranscriptional regulation. In the seminar, they have acquired practice in presenting original research data and gained the ability to discuss such data with their colleagues.

Lehr- und Lernmethoden:
LECTURE: Presentation with PowerPoint and black board. The presentation will be interrupted with questions to the students to keep their active attention and to induce reflection on the content of the lecture (Sokrates' midwife method). Short breaks will give the possibility to students to ask questions during the lecture.
SEMINAR: Students will use PowerPoint to present a research paper, which has been assigned to them. The instructor will help in guiding the discussions and will contribute questions to make

students aware of details and induce their reflection of the content. They acquire practice in presenting original research data and gained the ability to discuss such data with their colleagues.

Medienform:
LECTURE: Power point, black board, discussion. PDFs of the lectures will be made available to the students.
SEMINAR: Powerpoint, black board, discussion.

Literatur:
LECTURE:
Benjamin Pierce, Genetics: a conceptual approach, 2013 5th edition (or newer)
James Watson, Molecular Biology of the Gene, 2014 7th edition (or newer)
Michael Carey et al. Transcriptional regulation in Eukaryotes, 2009, 2nd edition (or newer)
Original articles used to increase the content of the lecture will be cited on the power point slides.
SEMINAR:
Original articles will be distributed to the individual speakers in the first seminar session.

Modulverantwortliche(r):
Gutjahr, Caroline; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes with Special Emphasis on Plants (Seminar, 2 SWS)
Gutjahr C

Transcriptional and posttranscriptional regulation in eukaryotes (Vorlesung, 2 SWS)
Gutjahr C, Torres Ruiz R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2090: Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche Klausur (120 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten Inhalte. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Jeder Klausurfrage ist eine bestimmte Punktezahl zugeordnet. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls und errechnet sich aus dem Prozentsatz der erreichten Punkte.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Molekularbiologie und Zellbiologie

Inhalt:
Die Vorlesung bietet einen vertieften Einblick in die technisch/molekularen Grundlagen des Nukleinsäuretransfers in Zellen und Anwendungen in Forschung und Therapie.
Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet / historische Entwicklung / Zielsetzungen und Konzepte.
Überblick Genvektoren.
Nichtvirale Genvektoren / Barrieren für Nukleinsäuretransfer / Ausgewählte Beispiele und Anwendungen.
Adenovirale Vektoren / molekularbiologische Grundlagen Vektorkonstruktion.
Onkolytische adenovirale Vektoren.

Retro-/Lentivirale Vektoren
Immunologische Aspekte von Nukleinsäuretherapien.
Präklinische Modelle / Tierversuche
Einführung in klinische Studien. Fallbeispiele.

Lernergebnisse:
Gentechnologien werden insbesondere in Deutschland kontrovers diskutiert. In vielen Fällen werden Meinungen auf Basis von Unwissenheit über die tatsächlichen Chancen und Risiken von Technologien gebildet. Ziel der Vorlesung ist es, den Hörerinnen und Hörern jene Expertise zu vermitteln, die sie befähigen soll, an der Debatte über den Einsatz von Gentechnologien in der Medizin kompetent teilzunehmen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
PowerPoint, Tafelarbeit

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Plank, Christian; Apl. Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Vorlesung, 3 SWS)
Anton M [L], Plank C, Anton M, Holm P, Krüger A, Knolle P, Brill T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Studienschwerpunkt Medizinische Biologie | Specializing in Medical Biology

Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules

Modulbeschreibung

ME2414: Forschungspraktikum Pharmakologie und Toxikologie | Research Project Pharmacology and Toxicology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 225

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Während des Praktikums ist ein Protokollbuch zu führen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Studierenden die Thematik verstanden haben, nach den aktuellen labortechnischen Standards protokollieren und die weiteren Schritte anhand der ersten Auswertungen für weitere Experimente ziehen können. Das Erreichen des Lernziels ist durch das Anfertigen eines Praktikumsberichts in Form einer kleinen wissenschaftlichen Arbeit (ca. 10 Seiten) und einer Kurzpräsentation zu dokumentieren. Dadurch weisen die Studierenden nach, dass Sie in der Lage sind die wissenschaftliche Fragestellung und den daraus resultierenden experimentellen Aufbau darzustellen, die Bedeutung des Versuchsaufbaus zu erklären, die gewonnenen Ergebnisse in den wissenschaftlichen Kontext zu stellen und die Ergebnisse der Arbeit auch in verständlicher Form einem wissenschaftlichen Publikum vorzustellen. Die Beurteilung der Motivation (15%) und der praktischen Arbeit (50%) bilden zusammen mit der Benotung des Vortrages (15%) und des Praktikumsberichts (20%) die Gesamtnote.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul WZ2413: Vertiefende Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Master)

Inhalt:
Molekulare und zelluläre Mechanismen der Herzinsuffizien, die zu innovativen Therapien für kardiovaskuläre Erkrankungen führen.
Schwerpunkte sind:
• Entwicklung gewebsspezifischer viraler Systeme zur Manipulation von nichtkodierenden RNAs.
• Zu Kardiomyozyten umprogrammierte Stammzellen aus Patienten als kardiale Krankheitsmodelle in vitro.
• Untersuchung des nichtkodierenden Transkriptoms in nicht-myozytären Zellen des Myokards.
• Charakterisierung von lncRNAsund circRNAs im Krankheitskontext.
• Charakterisierung von Adrenozeptorvarianz und sezernierte Faktoren, die die Zell-zu-Zell-Kommunikation im Myokard ermöglichen.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Forschungspraktikum sind die Studierenden in der Lage experimentelle Methoden der kardiovaskulären Grundlagenforschung auszuführen. Sie haben gelernt, sterile Arbeitstechniken durchzuführen und neue molekularbiologische Techniken anzuwenden. Sie sind außerdem in der Lage entweder Fluorophor-gestützte Konfokalmikroskopie, 2-Photonen-Mikroskopie, FACS, virale Vektorsysteme oder ektrophysiolgische Messungen zu handhaben und die Ergebnisse eigenständig zu bewerten. Außerdem wissen die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme, wie eine wissenschaftliche Arbeit geplant, umgesetzt und implementiert wird.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Praktikum
Lernaktivitäten:
• Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten
• Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung
• Zusammenarbeit mit anderen Studierenden
• Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen
• Produktion von Berichten
Lehrmethode
• Experiment
• Einzel-/Gruppenarbeit
• Präsentation
Im Praktikum wird das nötige Wissen durch Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten sowie dem Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung durch Vermittlung der Lehrstuhlmitarbeiterinnen und -mitarbeiter erworben. Die Arbeiten werden je nach Situation alleine oder in Gruppen durchgeführt. Die Studierenden werden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt und erlernen durch den Besuch von Lehrstuhl-eigenen Präsentationen und die Anleitung von Lehrstuhlmitarbeiterinnen und -mitarbeitern die Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen sowie die Erstellung von Berichten.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Engelhardt, Stefan; Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Stefan Engelhardt
TUM
Stefan.Engelhardt@tum.de

Deepak Ramanujam
TUM
Deepak.ramanujam@tum.de

Anne Dueck
TUM
anne.dueck@tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2436: Forschungspraktikum Molekulare Onkologie | Research Project Molecular Oncology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Protokoll als Studienleistung + 30 mündlich.
Die Fähigkeit zur Darstellung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente wird in Form eines Vortrags in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten überprüft (30 min, benotet, 25%). Die Experimente müssen auch in Form eines Protokolls dokumentiert und diskutiert werden. Das Protokoll dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente (Umfang 15-25 Seiten, benotet 75%) nach der IMRAD-Struktur einer wissenschaftlichen Publikation (Einleitung, Mat&Meth, Ergebnisse, Diskussion).

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Der Besuch des Moduls "Molekulare Onkologie" wird vorausgesetzt.

Inhalt:
Das Praktikum wird in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. rer. nat. Achim Krüger am Klinikum rechts der Isar der TUM, Institut für Experimentelle Onkologie und Therapieforschung durchgeführt. Die Aufgabenstellung für das Praktikum orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten. Die Experimente können neben gängigen und neuen molekular- (u.a DNA-Klonierung, Vektorkonstruktion) und zellbiologischen (u.a. Transfektion und Infektionvon Säugerzellen) sowie biochemischen (RNA und Proteinreinigung und Analyse) Methoden auch spezifische Techniken in der Tumorbiologie (u.a. Proliferations-, Migrations-, Invasionsassays, Immunhistochemie) umfassen.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende experimentelle Kenntnisse und können moderne Arbeitstechniken der Biochemie, Molekularbiologie, Histologie, Zellkultur, Transcriptomics und Proteomics selbstständig anwenden. Durch die Arbeit im Labor auf einem aktuellen Gebiet der Molekularen Onkologie werden aktuelle Forschungsthemen verstanden und selbständig Problemlösungen entwickelt. Die erlernten Fähigkeiten und Techniken können leicht auf andere Fachgebiete übertragen werden.

Die Studierenden kennen nach der Absolvierung des Moduls die spezifischen Anforderungen hinsichtlich der Erstellung eines Protokolls in molekularer Onkologie. Sie können Experimente durchführen, die erlernten Methoden anwenden, Daten erheben und auswerten und in einem Vortrag darstellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum; Lehrmethoden im Praktikum: Anleitungsgespräche und -anweisungen, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen, Gruppenbesprechungen, Fachliteratur, Vortrag, Anfertigung eines Protokolls.

Medienform:
Vortrag: Präsentationen mittels PowerPoint
Protokoll: Text als Wordfile, Grafiken als Excel- oder PowerPointfiles

Literatur:
Aktuelle Fachliteratur die vom Betreuer des Praktikums zur Verfügung gestellt wird.

Modulverantwortliche(r):
Achim Krüger achim.krueger@lrz.tu-muenchen.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Onkologie (Praktikum, 10 SWS)
Krüger A [L], Krüger A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2477: Forschungspraktikum Molekulare Virologie | Research Project Molecular Virology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 200

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die/der Studierende arbeitet experimentell im Labor als Mitglied einer Arbeitsgruppe, die aus dem Gruppenleiter, Doktoranden und Postdoktoranden, technischem Personal und ggf. Studenten besteht. Sie/er bearbeitet unter Aufsicht eine für sie/ihn zu Beginn formulierten Aufgabe aus dem Bereich der Virologie. Sie/er führt ein Laborprotokoll über den experimentellen Plan, die durchgeführten Arbeiten und erzielte Ergebnisse. Am Ende fertigt die/der Studierende ein Protokoll an (benotet), dabei stellen die Studierenden unter Beweis, dass Sie die Materialien und Methoden beschreiben, die gewonnen Ergebnisse wiedergeben und zusammenfassen und diese kurz im Vergleich mit der einschlägigen Literatur diskutieren können, in dem das Thema eingeleitet, die Methoden und Materialien beschrieben, die Ergebnisse wiedergegeben und kurz im Vergleich zu einschlägiger Literatur diskutiert werden. Sie/er nimmt an den regelmäßigen Seminaren der Arbeitsgruppe teil.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse der Molekularbiologie sind Voraussetzung. Empfohlen sind Grundkenntnisse in Zellbiologie, Immunologie und Virologie

Inhalt:
Die/der Studierende arbeitet experimentell im Labor als Mitglied einer Arbeitsgruppe, die aus dem Gruppenleiter, Doktoranden und Postdoktoranden, technischem Personal und ggf. Studenten besteht. Sie/er bearbeitet unter Aufsicht eine für sie/ihn zu Beginn formulierten Aufgabe aus dem Bereich der Virologie. Sie/er führt ein Laborprotokoll über den experimentellen Plan, die durchgeführten Arbeiten und erzielte Ergebnisse. Am Ende fertigt die/der Studierende ein Protokoll an, in dem das Thema eingeleitet, die Methoden und Materialien beschrieben, die Ergebnisse

wiedergegeben und kurz im Vergleich zu einschlägiger Literatur diskutiert werden. Sie/er nimmt an den regelmäßigen Seminaren der Arbeitsgruppe teil.

Lernergebnisse:
Nach der Durchführung des Laborpraktikums ist der Studierende in der Lage, basale experimentelle Techniken im Bereich der Virologie, Mikrobiologie, Zellbiologie durchzuführen. Sie/er hat erste Erfahrungen in der Protokollführung und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen gesammelt.

Lehr- und Lernmethoden:
Direkte, persönliche Anleitung zum praktischen Arbeiten im Labor. Eigenstudium der Literatur.

Medienform:
Praktikum, Diskussion in der Arbeitsgruppe, eigene mündliche Präsentation, Niederschrift der erarbeiteten Ergebnisse in Form einer kurzen wissenschaftlichen Abhandlung (Protokoll)

Literatur:
Je nach Thematik, Originalliteratur und Review-Artikel

Modulverantwortliche(r):
Ulrike Prof. Dr. Protzer (protzer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Virologie (Praktikum, 2,5 SWS)
Protzer U, Bauer T, Schreiner-Gruber S, Pichlmair A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZme2677: Forschungspraktikum blutbildender Stammzellen | Researchperiod Blood-forming Stem Cells

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 20	**Präsenzstunden:** 280

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Tägliche, aktive Teilnahme an dem Praktikum wird erwartet. Ein Vortrag (30 min, benotet) dient der Überprüfung der in Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in dem Vortrag ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Vortragsnote bildet eine Teilnote des Moduls (30%). Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interprätation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches durch Testat überprüft wird (benotet). Das Protokoll bildet den 2. Teilnote des Moduls (70%). Die Überprüfung der im Praktikum erlernten zellbiologischen Arbeitstechniken und ihrer Anwendung auf neue Fragestellungen findet während den Arbeiten statt (unbenotet).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis der Praktikums sind gute Kenntnisse in Zellbiologie und Biochemie erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden Grundkenntnise über Untersuchungen an blutbildender Stamm- und Vorläuferzellen und Stromazellen vermittelt. Inhalte sind u.a. Isolation blutbildender Stammzellen und Stroma(nische) Zellen mittels flußzytometrische Verfahren, Aufbau verschiedenster Zellkulturmethoden zur Bestimmung der Funktion und Qualität blutbildender Stamm- und Vorläuferzellen, molekulare Methoden der Untersuchung von Signalwege in rara

Zelltypen (Immunfluoreszen, flußzytometrie), und eine Einführung in den in vivo Methoden zur Bestimmung der Stammzellfunktion.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über blutbildenden Stammzellen. Weiterhin haben sie grundlegende zellbiologische Arbeitstechniken erlernt und geübt. Sie sollen gelernt haben,
• (Stamm)zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
• Zusammenhänge zwischen Stamm- und Vorläuferzellen und Stroma (Nische) Zellen zu verstehen.
• das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
• die wichtigsten Versuche zu den grundlegenden Themen der molekulare Zellbiologie verstehend nachvollziehen und handlungsmäßig („handling“: technisch und manuell) beherrschen zu können.
• grundlegendes experimentelles Know-how inklusive Sicherheits- und Materialwissen (z.B. Beherrschung steriler Arbeitstechniken und phänotypische Identifzierung von unterschiedlichen Zellpopulationen) anzuwenden, sowohl bei bekannten eingeübten Versuchen wie auch bei unbekannten aus der Literatur zu erschließenden Versuchen.
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Zellbiologie, hämatologische Problemen und die Bedeutung von somatischen Stammzellen fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Literatur, und Praktikumsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und zellbiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Arbeitsprotokollen und ein zusammenfassendes Gesamtprotokoll (mit Darstellung der Ergebnisse und Diskussion).

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Praktikumsskript

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Helgason, C.D., Miller, C.L. Basic Cell Culture Protocols. Methods in Molecular Biology, Springer Protocols, 4. Auflage (ISBN 978-1-62703-128-8)

Modulverantwortliche(r):
Oostendorp, Robert; Apl. Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0067: Forschungspraktikum: Humane Zytogenetik | Research Internship: Human Cytogenetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung dieses Moduls wird in Form einer Laborleistung erbracht. Diese soll durch die Anfertigung eines Protokolls (80 % der Gesamtnote) und einer Präsentation (20% der Gesamtnote) nachgewiesen werden.
Das Protokoll dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente (Umfang 15-25 Seiten) und soll nach der IMRAD-Struktur einer wissenschaftlichen Publikation (Einleitung, Mat&Meth, Ergebnisse, Diskussion) angefertigt werden.
Die Fähigkeit zur Darstellung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente wird in Form eines Vortrags (ca. 30 min) und anschließender Diskussion mit dem betreuenden Dozenten und Fachpublikum nachgewiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Der Besuch des Moduls “Humangenetik“ wird vorausgesetzt.

Inhalt:
Das Forschungspraktikum umfasst ca. 6 Wochen Labortätigkeit. Im Praktikum werden zytogenetische und molekulargenetische Labormethoden vermittelt, die den Studenten auf eine eigenständige, praxisorientierte Arbeitsweise vorbereiten sollen. Unter anderem wird der Ansatz von Zell-, Lymphozyten-, Fruchtwasserzellkulturen sowie die Chorionzottenkultivierung erlernt.
Des Weiteren beschäftigen sich die Studenten mit der Pränataldiagnostik, Chromosomenanalysen (prä- und postnatal) und dem Nachweis von chromosomalen Aberrationen. Weiterhin werden Chromosomenfärbetechniken, Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) und Microarray-Analysen

besprochen und durchgeführt. Zudem sollen Einblicke in die Themengebiete der Sanger-Sequenzierung, der „Multiplex-Ligation-dependent Probe Amplification“ (MLPA), der „Whole Genome Amplification (WGA)“ und des „Next Generation Sequencings (NGS)“ gewährt werden.

Lernergebnisse:
Die Studierenden können nach Abschluss des Praktikums Zellkulturen aus post- und pränatalem Material herstellen. Sie können numerische, strukturelle Chromosomenaberrationen und Translokationen (balanciert/unbalanciert) beschreiben und die dazugehörigen Krankheitsbilder identifizieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, zytogenetische und molekulargenetische Techniken wie die Polymerase Kettenreaktion (PCR), Sanger-Sequenzierung, Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification (MLPA), Array-Analyse und Exomsequenzierung durchzuführen. Darüber hinaus können sie die Besonderheiten verschiedener Erbgänge identifizieren (autosomal-rezessive, autosomal-dominant, X-chromosomal, mitochondrial), erklären und passende Stammbäume kreieren. Zudem sind sie in der Lage, diese anschließend miteinander zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum
Im Praktikum werden die Studenten/-innen durch Anleitungsgespräche, -anweisungen und Demonstrationen an die experimentelle Vorgehensweise herangeführt. Anschließend sollen Experimente eigenständig durchgeführt werden und die Resultate (ggf. unter Einbezug entsprechender Fachliteratur) bei Ergebnisbesprechungen/Gruppenbesprechungen interpretiert und diskutiert werden.
Durch die Anfertigung eines Protokolls sollen die Teilnehmer die Ergebnisse dokumentieren, analysieren und bewerten.

Medienform:
Abhängig von der gewählten Praktikumsstelle: Fallbasierte Vorgehensweise, d.h. die Inhalte werden anhand von Fällen vermittelt; multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme sowie Online-Verfahren; allgemeine Informationen (Internet).

Literatur:
Banerjee HN, Verma M. Epigenetic mechanisms in cancer. Biomark Med. 2009
Heng, Henry H.: Genome Chaos : Rethinking Genetics, Evolution, and Molecular Medicine. Stanford: Elsevier Science, 2019.
Alexey Moskalev, Alexander Aliper, Zeljka Smit-McBride, Anton Buzdin & Alex Zhavoronkov 2014

Modulverantwortliche(r):
Höfele, Julia Franziska Gertrud; Univ.-Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1332: Forschungspraktikum Biogene Allergene | Research Project Biogenic Allergens

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 10	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einem etwa 6 wöchigen geblockten Laborpraktikum werden Fragestellungen zu multifaktoriellen Bildung von biogenen Allergenen und ggf. den Einfluss auf den menschlichen Organismus untersucht, wobei auf eine Einbindung in laufende Forschungsarbeiten angestrebt wird. Zur Anwendung kommen dabei auch zu größeren Teilen die jeweilige aktuelle Laborausstattung des Projektes. Am Ende des Praktikums wird ein Protokoll über das durchgeführte Projekt geschrieben und ein Vortrag darüber gehalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Lehrveranstaltungen der mikrobiellen Ökologie im weiten Sinne oder der Pflanzenphysiologie, -biochemie, Molekularbiologie und verwandten Disziplinen

Inhalt:
Die meisten Allergene im Außenbereich stammen von Pollen und Pilzen. Das Potential, allergische Reaktionen auszulösen hängt von Menge und Mischung der Allergene ab. Beides ist multifaktoriell von Umweltbedingungen abhängig. Als Allergen wirken meist Stressproteine, die in Anhängigkeit von Umweltbedingungen exprimiert werden, insbesondere bei suboptimalen Temperaturen, Strahlungsexposition, Wassermangel und Interaktionen mit Luftschadstoffen. Im Kontext des Klimawandels sind dies Faktoren, die im Wandel begriffen sind. Untersucht werden pflanzliche und pilzliche Reaktionen auf umweltbedingten Stressoren und die daraus resultierenden allergenen Potentiale, vom molekularen bis zum systemischen Ansatz. Das schließt auch biotische Faktoren die Stressreaktionen bei den beiden Organismengruppen auslösen. Dies könne z. B Mikroorganismen sein, die mit allergenen Pollen interagieren, Reaktionen von allergenen

Pilzen auf andere Mikroorganismen aber auch den Einfluss innerhäuslicher Allergene auf die menschliche Immunantwort sein.
Das Ziel ist, Faktoren die das allergische potential beeinflussen, also z. B. die Expositionsstärke und metabolische Interaktionen. Dazu werden in Wachstumskammern und im Gewächshaus Versuchsansätze unter kontrollierten Umweltbedingungen gewählt, die dann schrittweise zunehmend komplexer gestaltet werden (einzelne und kombinierte Stressfaktoren). Letzendlich werden die Ergebnisse in Freilandexperimenten überprüft. Ein weiterer Versuchsansatz sind Staubproben aus dem Innenbereich, die in Kohortenstudien mit dem Mikrobiom und den menschlichen Gesundheitsdaten korreliert werden. So kann aus der Sicht der mikrobiellen Ökologie die Bedeutung der biotischen im Zusammenspiel mit den Allergenen des Freilands und des Innenbereichs verstanden werden.

Lernergebnisse:
vertiefte Kenntnisse der Pflanzenstressbiologie, Biochemie der Allergene, und ggf. der mikrobiellen Ökologie; Anwendung theoretischen Wissens und erlernter Techniken in aktuellen Forschungsprojekten

Lehr- und Lernmethoden:
Interaktion Lehrende und Lernende
Anwesenheit und Mitarbeit im Labor; Verfassen eines Praktikumsberichts; Vortrag über die Arbeit: Methoden, Ergebnisse, Feedback

Medienform:

Literatur:
nach Absprache mit den Betreuern

Modulverantwortliche(r):
Pritsch, Karin

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1334: Forschungspraktikum Urologische Virotherapie | Research Project Urological Virotherapy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung ist eine Laborleistung. Sie bestehet aus der Laborarbeit selbst, in der die Qualität und Präzision der praktischen Arbeit die Basis für die Niederschrift des Forschungsberichtes dient. Im Forschungsbericht selbst zeigen die Teilnehmenden, dass in der Lage sind, einen wissenschaftliche Bericht zu erstellen und diesen dann in einem kurzen wissenschaftlichen Vortrag auch vor Fachleuten, also z.B. der Arbeitsgruppe vorzustellen und diesen auch zu vertreten. Die Laborleistung wird – je nach Fragestellung und Anwesenheitszeiten, rund 240 Zeitstunden, verteilt auf rund 6 Wochen umfassen. Das Praktikumsprotokoll Zur überprüfung der Lernergebnisse ist umfasst ein ca. 10 Seiten und zeigt, dass die Absolvierenden in der Lage sind, eine wissenschaftliche Fragestellung akademisch korrekt zu bearbeiten, zu dokumentieren, Auszuwerten und die Ergebnisse im Kontext der aktuellen Literatur zu diskutieren, idealerweise sogar das Thema tiefer oder sehr tief zu durchdringen -seitiges Praktikumsprotokoll zu erstellen. Das Protokoll ist innerhalb von 4 Wochen nach Ende der praktischen Laborarbeit abzugeben. Innerhalb dieses Zeitfensterns sind auch die Ergebnisse aus dem Protokoll Darüber hinaus erfolgt anhand des spätestens Protokolls vier Wochen nach Ende des Praktikums in einer 15-minütigen Präsentation mit einer Präsentationssoftware (Powerpoint) mit anschließender 15-minütiger Diskussion vorzustellen. Die Laborleistung wird abschließend mit einer Prüfungsnote bewertet, wobei Qualität der Laborarbeit, die daraus abgeleitete Protokollarbeit und die Tiefe der thematischen Durchdringung in Diskussion und Vortrag die Gesamtleistung und damit auch die Gesamtnote bestimmen.
Nein
Ja

Abgeschlossenes Bachelorstudium
Nach erfolgreicher Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage eigenständig unter S2-Bedingungen sicher zu arbeiten und mit vorgegebenem Thema isolierte Fragestellungen

der urologischen Virentherapie zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das bearbeitete Thema in einen größeren Zusammenhang zu stellen, insbesondere zu den im Seminar vorgestellten und diskutierten Aspekten der Virologie. Sie beherrschen die Theorie zu den eigenständig durchgeführten Versuchsansätzen als auch die dazugehörige Praxis. Sie können Störungen im Versuchsansatz frühzeitig und eigenständig erkennen und konstruktive Lösungsvorschlage erarbeiten, vorstellen und vertreten. Sie könne die verwendeten Methoden und die Ergebnisse in Art einer wissenschaftlichen Publikation (z. B.: Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Literatur) zusammenstellen, interpretieren und im Kontext der aktuellen Literatur kritisch diskutieren. Weiterhin werden die StudierendenFerner sind sie in der Lage, sein Methoden der Quantifizierung der Tumorlyse durch die Virotherapie anzuwenden und zu bewerten.
1. Titerbetimmung von Adenoviren, 2. Zellyseassay (Proliferationsassay) zur Bestimmung der Lyseaktivität; 3. Identifizierung viraler Proteine mittels Western Blot Analyse; 4. OD-Messung zur Bestimmung der Anzahl viraler Partikel pro ml; 5. Anzucht von HEK-293 Zellen zur Virusvermehrung; 6. Real-time PCR zur Bestimmung der viralen Replikationsfähigkeit; 7. Rechtliche Voraussetzungen von S2-Arbeiten
Eine Einführung der Lehrmethoden/Experimente erfolgt durch geschultes Personal. Die Forschungsarbeit findet in den zur Verfügung gestellten S2-Laboren statt. Ein wöchentliches Seminar, in dem generelle Aspekte und die neusten Ergebnisse der Virotherapie diskutiert bzw. vorgestellt werden,zum Thema Virotherapie findet vermittelt spezifisches Wissen aus diesem Gebiet. statt, wo generelle Aspekte und die neusten Ergebnisse der Virotherapie diskutiert bzw. vorgestellt werden. Akademisch begleitete Niederschrift in Form einer kleinen wissenschaftlichen Veröffentlichung und die Vorstellung der Ergebnisse in Form eines Vortrags.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
1. Titerbetimmung von Adenoviren, 2. Zellyseassay (Proliferationsassay) zur Bestimmung der Lyseaktivität; 3. Identifizierung viraler Proteine mittels Western Blot Analyse; 4. OD-Messung zur Bestimmung der Anzahl viraler Partikel pro ml; 5. Anzucht von HEK-293 Zellen zur Virusvermehrung; 6. Real-time PCR zur Bestimmung der viralen Replikationsfähigkeit; 7. Rechtliche Voraussetzungen von S2-Arbeiten

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage eigenständig unter S2-Bedingungen sicher zu arbeiten und mit vorgegebenem Thema isolierte Fragestellungen der urologischen Virentherapie zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das bearbeitete Thema in einen größeren Zusammenhang zu stellen, insbesondere zu den im Seminar vorgestellten und diskutierten Aspekten der Virologie. Sie beherrschen die Theorie zu den eigenständig durchgeführten Versuchsansätzen als auch die dazugehörige Praxis. Sie können Störungen im Versuchsansatz frühzeitig und eigenständig erkennen und konstruktive Lösungsvorschlage

erarbeiten, vorstellen und vertreten. Sie könne die verwendeten Methoden und die Ergebnisse in Art einer wissenschaftlichen Publikation (z. B.: Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Literatur) zusammenstellen, interpretieren und im Kontext der aktuellen Literatur kritisch diskutieren.Ferner sind sie in der Lage,Methoden der Quantifizierung der Tumorlyse durch die Virotherapie anzuwenden und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Eine Einführung der Lehrmethoden/Experimente erfolgt durch geschultes Personal. Die Forschungsarbeit findet in den zur Verfügung gestellten S2-Laboren statt. Ein wöchentliches Seminar, in dem generelle Aspekte und die neusten Ergebnisse der Virotherapie diskutiert bzw. vorgestellt werden,vermittelt spezifisches Wissen aus diesem Gebiet. . Akademisch begleitete Niederschrift in Form einer kleinen wissenschaftlichen Veröffentlichung und die Vorstellung der Ergebnisse in Form eines Vortrags.

Medienform:
Powerpoint

Literatur:
Pubmed

Modulverantwortliche(r):
Per Sonne Holm per.holm@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2412: Forschungspraktikum Immunologie | Immunology Research Internship

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das praktische Arbeiten der Studierenden wird benotet. Dabei wird die Anwendung der Techniken, die labortechnische Arbeitsweise und dazu auch das Führen eines Laborjournals bewertet. Das im Praktikum erlernte Verständnis von experimentellen Fragestellungen und Methoden aus der immunologischen Grundlagenforschung sowie die Fähigkeit zur Aufarbeitung wissenschaftlicher Daten wird durch das Erstellen eines Protokolls durch die Studierenden (benotet) überprüft. Die Gesamtnote der Laborleistung setzt sich zu gleichen Teilen aus den beiden Einzelnoten (Note praktisches Arbeiten + Note Praktikumsprotokoll) zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Immunologie 1"

Inhalt:
Es handelt sich bei diesem Forschungspraktikum um die Arbeit an einem aktuellen Projekt in einer der Forschungsgruppen des Instituts. Die Projekte am Institut repräsentieren immunologische Grundlagenforschung an Mensch und Maus mit dem Ziel eines größeren Verständnisses von Immunantworten gegen Pathogene oder fehlgeleiteten Immunantworten im Fall von Allergie und Autoimmunität. Mit Hilfe des im Modul 'Immunologie 1' erlangten Grundwissens der Immunologie sollen in diesem Umfeld spezifische wissenschaftliche Probleme analysiert und bewertet werden, um eigene Lösungsansätze zu entwickeln. Während der Zeit des Praktikums sind die Studenten in die allgemeinen Seminare des Instituts und der entsprechenden Arbeitsgruppe eingebunden.

Lernergebnisse:
Nach der Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, experimentelle Ansätze zur Untersuchung selektiver immunologischer Fragestellungen selbstständig zu erarbeiten und durchzuführen. Sie können basierend auf dem im Modul 'Immunologie 1' erlangten Grundwissen der Immunologie spezifische wissenschaftliche Probleme verstehen und analysieren, experimentelle Ansätze planen und die Experimente eigenständig durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Forschungspraktikum in einer der Arbeitsgruppen des Institutes. Die Studierenden bearbeiten ein kleineres Forschungsprojekt. Die für das Projekt anzuwendenden immunologischen und anderen Arbeitsmethoden werden durch zuständige Betreuer vermittelt. Zum vollen Verständnis des wissenschaftlichen Hintergrundes werden die Studierenden zum Studium von wissenschaftlichen Originalarbeiten angeregt.

Medienform:

Literatur:
wissenschaftliche Originalarbeiten

Modulverantwortliche(r):
Dirk Busch dirk.busch@mikrobio.med.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Immunologie (Praktikum, 10 SWS)
Busch D, Gerhard M, Prazeres da Costa C, Mejias Luque R, Buchholz V, Schumann K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2428: Forschungspraktikum Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung | Research Internship Molecular Cell Biology of Tumorigenesis [FP-MolZellbioTum]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 20 min (mündlich).
Die Studierenden stellen die angewandten Methoden, sowie die im Verlauf des Praktikums erzielten Ergebnisse in Form eines Vortrages im Arbeitsgruppensseminar vor (20 min, benotet). Die Experimente, ihre Auswertung und Interpretation werden daneben auch in schriftlicher Form eines Protokolls dokumentiert und diskutiert, nach dem Grund-Aufbau eines wissenschaftlichen Fachartikels (Umfang 10-20 Seiten, benotet). Die Endnote ergibt sich zu gleichen Teilen aus den Teilnoten für den Vortrag, die praktische Arbeit und das Praktikumsprotokoll (1:1:1).

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Besuch des Moduls "Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung"

Inhalt:
Das Forschungspraktikum orientiert sich inhaltlich an den beiden Vorlesungen des Moduls "Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung": die Entstehung und Progression von Tumoren wird auf molekulargenetischer, biochemischer und zellbiologischer Basis vermittelt. Aktuelle Labormethoden aus der Biochemie, Molekularbiologie, Mausgenetik, Tumorimmunologie und Zellkulturtechnik werden erlernt und, soweit im Rahmen des Praktikums möglich, selbständig angewandt werden. Auswertung (u.a. mit Hilfe statistischer Standard-Verfahren) und kritische Interpretation der Versuche bilden einen weiteren Teil des Praktikums.

Lernergebnisse:
Durch die Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende zellbiologische, biochemische, molekularbiologische Experimentalverfahren durchzuführen, die aktuell in der experimentellen Krebsforschung eingesetzt werden. Die Studierenden sind neben den praktischen Experimentalkenntnissen auch in der Lage, Versuche sinnvoll zu planen, eigenständig auszuwerten und kritisch zu interpretieren. Durch den Praktikumsvortrag und das Praktikumsprotokokoll wird zusätzlich die Darstellung und Vermittlung von Forschungsergebnissen erlernt und vertieft.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform / Lehrtechnik: Anleitungsgespräche und -anweisungen, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen, Vorstellung der Resultate in der Gruppe, kritische Lektüre von englischsprachiger Fachliteratur, Vortrag, Anfertigung eines Protokolls.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Aktuelle Fachliteratur wird je nach Thema des Praktikums vom Betreuer ausgegeben. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen: 1) Biology of Cancer, Robert Weinberg, Garland Science 2006; ISBN: 0815340761
2) Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Alberts et al., Wiley VCH, 2007. ISBN: 3527311602
3) The Mouse in biomedical research. James G. Fox (Ed.). Academic Press, 2007. ISBN: 9780123694546
4) Mouse Models of Human Cancer. Eric C. Holland (Editor), Wiley-VCH, 2004. ISBN: 978-0-471-44460-2

Modulverantwortliche(r):
Klaus-Peter Janssen klaus-peter.janssen@lrz.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2454: Forschungspraktikum Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese | Research Internship Molecular Pathology and organ-specific Carcinogenesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Protokoll als Studienleistung + 30 min Vortrag.
Die Fähigkeit zur Darstellung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente wird in Form eines Vortrags in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten überprüft (30 min, unbenotet). Die Experimente müssen auch in Form eines Protokolls dokumentiert und diskutiert werden. Das Protokoll dient der Überprüfung des Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente (Umfang 10-20 Seiten, benotet). Die Gesamtnote für das Modul setzt sich dabei zusammen aus 20% Vortrag und 80% Protokoll.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Der Besuch des Moduls "Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese" wird vorausgesetzt.

Inhalt:
Das Praktikum wird in der Arbeitsgruppe eines an den Vorlesungen "Molekulare Pathologie" oder "Organspezifische Molekulare Karzinogenese" beteiligten Dozenten im Institut für Pathologie der Technischen Universität München oder in den Instituten für Pathologie oder Strahlenbiologie des Helmholtz Zentrum München in Neuherberg durchgeführt. Die Aufgabenstellung für das Praktikum orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten der Dozenten und greift einen Teilaspekt der Vorlesungen auf. In den Experimenten werden grundlegende Techniken der Molekularpathologie und -biologie eingesetzt.

Lernergebnisse:
Im Praktikum werden grundlegende experimentelle Kenntnisse und moderne Arbeitstechniken vermittelt. Durch die Arbeit im Labor auf einem aktuellen Gebiet der Molekularen Pathologie oder organspezifischen Karzinogenese sind die Studierenden in der Lage aktuelle Forschungsthemen zu verstehen und selbständig Problemlösungen zu entwicken. Die erlernten Fähigkeiten und Techniken können auch auf andere Fachgebiete übertragen werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum; Lehrmethoden im Praktikum: Anleitungsgespräche und -anweisungen, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen, Gruppenbesprechungen, Fachliteratur, Vortrag, Anfertigung eines Protokolls.

Medienform:
Vortrag: Präsentationen mittels PowerPoint
Protokoll: Text als Wordfile, Grafiken als Excel- oder PowerPointfiles

Literatur:
Aktuelle Literatur, die vom Betreuer des Praktikums zur Verfügung gestellt wird.

Modulverantwortliche(r):
Birgit Luber luber@lrz.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2545: Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere | Research Project Animal Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 10	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Bauer B, Fischer K, Flisikowska T, Flisikowski K, Schnieke A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2681: Forschungsprojekt: Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie. | Research Project: Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology.

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Durchführung eines selbständigen, betreuten Forschungsprojekts im Themengebiet der sozialen, ethischen und politischen Dimensionen der Biomedizin an der Professur für Wissenschafts- und Technologiepolitik. Zentrale Elemente: Literaturrecherche und -analyse; Erarbeiten einer eigenen Fragestellung; Beantwortung der Fragestellung durch Literaturanalyise oder empirische Erhebung; Verfassen einer Forschungsberichts in Form einer schrifflichen Abschlussarbeit.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul "Herausforderung der Biomedizin" oder vergleichbare Vorerfahrungen

Inhalt:
Welche Rolle spielt die Biomedizin in der heutigen Gesellschaft? Welche sozialen, politische und ethischen Fragen werfen neues biomedizinisches Wissen und biomedizinische Technologien auf? Wie verändern neue molekulare Perspektiven unser Selbstverständnis als Menschen, sowie die Art und Weise, wie wir über Körper, Krankheit, Gesundheit und deren Umwelten nachdenken? Neue biomedizinsche Wissensformen und Technologien formen Gesellschaft vielfältig. Sie sind oft von großen gesellschaftlichen und ökonomischen Hoffnungen begleitet, aber auch von kontroversen Debatten, die nach den Risiken und Konsequenzen dieses neuen Wissens fragen. So etwa im Bereich der Stammzellforschung, der Reproduktionsmedizin, der genetischen Diagnostik, der Neurobiologie oder neuer epigenetischer Modelle von Körper-Umwelt-Interaktionen. Hier entstehen neue Konzepte von gesundheitlichem Risiko, neue individuelle

und gemeinschaftliche Handlungsräume, aber auch neue Formen von Verantwortung, Schuld und möglicherweise auch neue Formen der Diskriminierung. Auf staatlicher Ebene muss überlegt werden, wie neue Technologien reguliert, zugänglich gemacht und finanziert werden können und sollen. Privatwirtschaftliche Perspektiven fokussieren auf die Patentierbarkeit von biomedizinischen Innovationen, aber auch von biotechnologisch veränderten Lebewesen.
Im medizinschen System stellt sich die Frage wie neue biomedizinische Technologien und Krankheitskonzepte in den Klinik- und Pflegealltag eingeflochten werden können und was dies für Behandelte und Behandelnde bedeuten kann. Das 21. Jahrhundert ist damit gezeichnet von einer vielschichtigen, neuen "Biopolitik", für die Wissenschaft und Technik eine entscheidende Rolle spielen. Anhand von Beispielen aus aktuellen Debatten um biomedizinische Innovationen werden wir in diesem Modul lernen, wie soziale, politische und ethische Fragen in diesem Kontext erkannt und analysiert werden können. Ziel des Moduls ist es, ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie biomedizinisches Wissen und biomedizinische Technologien Teil unserer Gesellschaft werden, welche Herausforderungen, Möglichkeiten und Spannungsverhältnisse sichtbar werden und welche Handlungsmöglichkeiten identifizieren werden können.

Lernergebnisse:
Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit soziale, politischen und ethische Fragen an der Schnittstelle von Biomedizin und Gesellschaft im überschaubaren Massstab eigenständig zu bearbeiten. Sie erwerben vertieftes Wissen in den Theorien und Methoden der Wissenschafts- und Technikforschung, und sammeln exemplarisch Erfahrungen mit sozialwissenschaftlichen Arbeitsmethoden. Studierende stärken damit ihre Kompetenzen gesellschaftliche relevanten Aspekte biomedizinischer Forschung nicht nur aus naturwissenschaftlicher Perspektive einzuschätzen, sonderne auch sozial, politische und ethische Aspekte vertieft zu reflektieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Betreute eigenständige wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Wissenschafts- und Technikforschung (Science and Technology Studies, STS)

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Ruth Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungsprojekt: Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie (Projekt, 2 SWS)
Müller R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2697: Forschungspraktikum Analyse von Hochdurchsatz-Daten in der biomedizinischen Forschung | Research Project Analysis of High-Throuput Data in Biomedical Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das anzufertigende wissenschaftliche Protokoll (Einleitung, Material und Methode, Ergebnisse und Diskussion, Umfang 15-25 Seiten) dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Datenanalysen zum Thema Hochdurchsatzdaten in der biomedizinischen Forschung.
Die Fähigkeit zur Darstellung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten und im Protokoll beschriebenen Datenanalysen ist in Form eines Vortrags in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten nachzuweisen. So kann die Fähigkeit zur mündlichen Darstellung der wissenschaftlichen Arbeit und die Befähigung zur wissenschaftlich- , kritischen Diskussion über das schriftlich formulierte hinaus überprüft werden. Für die gesamte Leistung (Qualität der Laborarbeit, Protokoll, Vortrag) wird eine Note vergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der allgemeinen und molekularen Genetik sowie Interesse an Programmierung. Dringend empfohlen werden des weiteren erste Programmiererfahrungen wie zum Beispiel der Kurs ‚Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data‘ (WZ2049).

Inhalt:
Das Praktikum wird in der Fachgruppe Pädiatrische Ernährungsmedizin am Standort Weihenstephan durchgeführt. Die Aufgabenstellung für das Praktikum orientiert sich an den aktuellen Forschungsschwerpunkten der Dozenten zu den Themen Pankreatitis sowie metabolische Erkrankungen wie Typ 2 Diabetes. Für beide Erkrankungen ist eine erbliche

Komponente beschrieben. Ein wesentlicher Aspekt in der modernen Genetik humaner Erkrankungen ist aktuell die Integration von Hochdurchsatz-Daten - wie zum Beispiel next generation sequencing (NGS) Daten oder Proteomicsdaten - mit unterschiedlichen phänotypischen Daten. Während des Praktikums lernen die Studenten Hochdurchsatzdaten der Biomedizin wie Exom- oder Gesamtgenom-Daten zu prozessieren und zu interpretieren, beispielsweise mit basalen Datenanalyse-Methoden wie VCFtools oder Variantenanalysen mit SnpEff. Darüber hinaus können existierende biomedizinische Datenbanken in die Analysen miteinbezogen werden. Dieses Praktikum gibt den Studenten einen ersten Einblick in die Interpretation von Hochdurchsatzdaten wie NGS und verdeutlicht deren zunehmende Bedeutung in der modernen biomedizinischen Forschung. Das Praktikum kann auch zur Vorbereitung einer Abschlussarbeit belegt werden.

Lernergebnisse:
Durch die Arbeit in einem Forschungsgebiet der humanen Genetik, werden die Studierenden an aktuellen Forschungsthemen des Fachgebiets, die Analyse von Hochdurchsatz-Daten in der biomedizinischen Forschung verstehen, selbständig hierzu Problemlösungen zu entwickeln, sowie ausgewählte Datenanalysemethoden - wie zum Beispiel Analyse und Visualisierung von NGS-/ Proteomics-Daten mit bioinformatischen Online-tools oder ggf. Arbeiten mit Linux, R-, Python, Bash-Skripting - praktisch anwenden. Die erlernten Fähigkeiten und Techniken können auf andere Fachgebiete übertragen werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktikum. Übungen am Computer, Literaturrecherche, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Übung von technischen Fertigkeiten, Produktion von Berichten, konstruktives Kritisieren eigener Arbeit, Kritik produktiv umsetzen. Lehrmethode; fragend-entwickelnde Methode, Projektarbeit.

Medienform:
Vortrag: Präsentationssoftware. Protokoll: Textverarbeitungsdatei.

Literatur:
Aktuelle Fachliteratur wird vom Betreuer des Praktikums zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Heiko Witt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2756: Forschungspraktikum Molekulare Pathologie der Gefäße | Research Internship Molecular Pathology of Vessels

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 40	**Präsenzstunden:** 260

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Protokoll und Vortrag, Befragung über die Ergebnisse und Hintergrundwissen: 30-40 Minuten. Der Student/Die Studentin soll die erzielten Ergebnisse kompakt und verständlich in einem 10-15 minütigen Vortrag vorstellen. Die Resultate werden anschließend befragt und auf das Hintergrundwissen, die zu den Ergebnissen führte, wird geprüft. Die Experimente müssen in einem Laborbuch dokumentiert werden. Die Führung des Laborbuchs dient der Überprüfung der Fähigkeit, die Ergebnisse auszuwerten und richtig zu interpretieren. Die Prüfung erfolgt somit mündlich und auch schriftlich in Form der Führung des Laborbuchs. Protokoll und Vortrag werden 3:1 verrechnet (P3:V1). Das Modul ist bestanden, wenn das gemittelte Ergebnis besser als 4,1 ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in der Biologie der Kreislaufsysteme, Bachelorabschluss

Inhalt:
Das Praktikum wird von dem Privatdozenten Dipl.-Biologen Dr.rer.nat. J. Pelisek und von fachkundigen Mitarbeiter der Arbeitsgruppe von Prof. Mägdefessel (Vaskuläre Biologie) in den Laborräumlichkeiten in der Pathologie des Klinikum rechts der Isar und am Biederstein geführt werden. Der Student/Die Studentin werden in die laufenden Projekte einbezogen und werden dirket an der Forschung der Arbeitsgruppe teilnehmen. Es werden grundlegende Techniken der Molekularbiologie, wie Immunhistochemie, DNA- und RNA-Isolierung aus humanem Gewebe, Analyse der Expression auf mRNA-Ebene (RT-PCR) und auch auf Protein-Ebene (Western Blot, ELISA) vermittelt.

Lernergebnisse:
Während des Praktikum werden die Grundkenntnisse der modernen Labortechniken auf dem Gebiet der Erkrankungen des Kreislaufsystems vermittelt. Die erlernten Fähigkeiten sollen auch auf andere Forschungsgebiete übertragen werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Es werden Anleitungsgespräche durchgeführt, einzelne Protokolle besprochen und das experimentelle Vorgehen. Der Student/Die Studentin sollen die verwendeten Techniken praktisch erlernen und mit Hintergrundwissen belegen. Es werden Vorlesungen, Vorträge und Präsentationen stattfinden, Ergebnisse besprochen und ausgewertet, Fachliteratur recherchiert und eigene Protokolle erstellt.

Medienform:
Umgang mit Word, Excel, PowerPoint, Statistikprogram SPSS

Literatur:
Fachliteratur wird von Betreuer zur Verfügung gestellt, Recherche in PubMed wird durchgeführt.

Modulverantwortliche(r):
Pelisek, Jaroslav; Apl. Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2411: Immunologie 2 | Immunology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 130	**Präsenzstunden:** 170

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich + 10 mündlich (Vortrag) + praktisch (SL).
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, beim Praktikum vorausgesetzt
(Anwesenheitskontrolle). Das in der Vorlesung erlangte theoretische Wissen und grundlegende Verständnis der
Zusammenhänge wird durch eine Klausur (60 min, benotet) überprüft. Das im Praktikum erlernte Verständnis von
experimentellen Fragestellungen und Methoden wird durch einen zusammenfassenden Vortrag (benotet) sowie das
Erstellen eines Protokolls (benotet) durch die Studierenden überprüft. Prüfung, Vortrag und Praktikumsprotokoll
Die Note der schriftliche Prüfung der Theorie zählt 1-fach, die gemeinsame Note von Vortrag und Praktikumsprotokoll zählt 2-fach. Ab einer so gewichtet berechneten Gesamtnote von besser als 4,1 gilt das Modul als abgeschlossen und bestanden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreicher Abschluss des Moduls 'Immunologie 1'

Inhalt:
Das Modul 'Immunologie 2' richtet sich an Studierende, die - aufbauend auf dem Modul 'Immunologie 1' - ihre
Kenntnisse der Immunologie vertiefen möchten. Das Grundwissen über die Mechanismen der Immunabwehr soll

durch die Betrachtung komplexerer immunologischer Sachverhalte (z.B. die genauen immunologischen Vorgänge bei
Autoimmunerkrankungen und Tumorerkrankungen) erweitert werden. Außerdem werden offene Fragen in der
immunologischen Forschung aufgezeigt und aktuelle Forschungsergebnisse behandelt.
Die Vorlesung 'Spezielle Immunologie' behandelt Fragestellungen aus der aktuellen immunologischen Forschung.
Das Praktikum dient dem Kennenlernen und der praktischen Anwendung immunologischer Arbeitsmethoden wie zum
Beispiel Durchflusszytometrie und verschiedene Immunzell-Assays.

Lernergebnisse:
Nach der Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten experimentellen Methoden
zur Untersuchung immunologischer Fragestellungen zu verstehen bzw. anzuwenden. Mit dem Praktikum erhalten die
Studierenden die Fähigkeit, grundlegende immunologische Methoden wie zum Beispiel Isolation und Kultivierung von
Immunzellen sowie die Analyse von Zellen mittels Durchflusszytometrie durchzuführen, das heißt handlungsmäßig zu beherrschen. Der Besuch der Vorlesung ermöglicht es den Studierenden, auch kompliziertere experimentelle
Ansätze anhand von konkreten wissenschaftlichen Fragestellungen zu verstehen und einen tiefen Einblick in aktuelle
immunologische Forschungsgebiete zu erhalten. Besuch von Vorlesung und Praktikum bildet die Basis für die
Fähigkeit, das im Verlauf des Moduls 'Immunologie 1' erlangte Grundwissen der Immunologie auch auf unbekannte
Sachverhalte anzuwenden, immunologische Fragestellungen zu bewerten und unter Umständen eigene
Lösungsansätze zu entwickeln. Der Besuch dieses Moduls legt die Grundlagen für weitere immunologische
Forschung des Studierenden in entweder einer Master- oder aber Doktorarbeit.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem anschließenden Praktikum. In der Vorlesung werden aktuelle
Forschungsthemen durch Vorträge der Lehrstuhlmitarbeiter vorgestellt. Die Studierenden werden zum Studium von
wissenschaftlichen Originalarbeiten angeregt. Im Praktikum erlernen sie immunologische Arbeitsmethoden, sowie
das Bearbeiten von Fragestellungen aus der immunologischen Forschung anhand von in Gruppen- oder
Partnerarbeit ausgeführten Experimenten.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Praktikumsskript

Literatur:
wissenschaftliche Originalarbeiten (durch die Dozenten empfohlen)

Modulverantwortliche(r):
Busch, Dirk; Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum der Immunologie (für Biologen) (Praktikum, 8 SWS)
Buchholz V (Kretschmer L), D'Ippolito E, Kazeroonian A, Mejias Luque R, Meyer H (Norman D, Bianca S), Schiemann M (Andrä I), Schumann K (Bernard B, Kolb S)

Spezielle Immunologie für Biologen, Biochemiker, Molekulare Biotechnologen und Mediziner (Vorlesung, 2 SWS)
Buchholz V, Busch D, Friedrich V, Gerhard M, Hochrein H, Keppler S, Kohleisen B, Mejias Luque R, Meyer H, Neuenhahn M, Prazeres da Costa C, Prodjinotho U, Rosenbaum M, Schiemann M, Schumann K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2624-2: Praktikum der klassischen und molekularen Virologie | Classical and Molecular Virology Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 8	**Gesamtstunden:** 240	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Vortrag 45 Min.
Das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse wird überprüft durch die täglichen praktischen Arbeiten, durch die Vorträge der Studenten (Englisch) und deren Praktikumsprotokoll (Englisch oder Deutsch; je ein Protokoll zu jeder Praktikumswoche). Es wird die Durchführung von Versuchen, deren Interpretation und auch deren Auswertung durch Zweiergruppen unter Anleitung nach Skriptvorgabe genauestens überprüft. Die Gesamtnote des Praktikums setzt sich zusammen aus Protokoll (75%) und Vortrag (25%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Ausreichendes Wissen in Molekular- und Zellbiologie sowie Immunologie (empfohlen) und Grundkenntnisse in der Virologie

Inhalt:
Die Studierenden lernen die grundlegenden Techniken der klassischen und molekularen Virologie in der Praxis und der Theorie kennen. Zusätzlich gibt jeder Student einen Vortrag in Englisch zu praktikumsrelevanten Themen des jeweiligen Kurses. Im Eigenstudium sollen die Studenten diese Vorträge vorbereiten und zusätzlich ein schrifltiches Handout für Ihre Kollegen generieren, welches als Zusammenfassung die wichtigsten Punkte Ihrer Vorträge beinhalten soll. Die wesentlichen Techniken des Praktikums und Studienleistungen beinhalten das Erlernen von gerichtete Mutagenese viraler Genome, Anzucht und Direktnachweise von Viren, Nachweis viraler Nukleinsäuren, Analyse der Sedimentationseigenschaften viraler Partikel,Teste zum Nachweis von Antikörpern gegen Viren,Analyse der Immunreaktion Virusinfektion, Durchfluss-zytometrische

Analysen von humanen Zellen, immunohistochemische Analyse von Lebern und lymphatischen Organen und Transkriptionale Analyse von chronisch entzündeten Organen.

Lernergebnisse:
Die Studierenden sollen moderne Techniken der Virologie praktisch kennen lernen und Ihre Möglichkeiten und Limitationen einzuschätzen lernen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lerntechniken: Seminar, Übung, Laborlehre; Lernaktivitäten: Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten, Studium von Literatur, Rechnen von Übungsaufgaben, Lernmethode: Gruppenarbeit, Presentation und Vortrag, Experiment

Medienform:
Skriptum, Power Point Presentation

Literatur:
Flint et al.; Principles in Virology; Modrow et al., Molekulare Virologie

Modulverantwortliche(r):
Ulrike Protzer (Ulrike.Protzer@virologie.med.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum der klassischen und molekularen Virologie (Praktikum, 8 SWS)
Baer de Oliveira Mann C, Deng L, Ebert G, Möhl-Meinke B, Pichlmair A, Schreiner-Gruber S, Vincendeau M (Ebert G)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZme2672: Research Project in Radiation Biology | Research Project in Radiation Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 45.
The theoretical and methodological competences acquired during the project will be evaluated by a written protocol and a 45min oral presentation of the project with discussion. Both evaluation forms willl contribute 50% to the final module score. The evaluations will determine the extent to which the student has acquired the competences necessary to use and adapt appropriate scientifc methodology, to formulate and experimentally challenge a scientific hypothesis, and to interpret the research project observations and to transfer and integrate these observations into the broader context of radiation sciences.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Participation in the reseach project requires a strong understanding of the biological processes regulating cell function at the molecular level. Experience in a research laboratory environment is not a prerequisite as introductory training can be given. The ability to communicate with other team members in English would be advantageous.

Inhalt:
After a short introduction in laboratory safety and good scientific practice you will become an active participant in the work of one of our four research teams. The research project will focus on one of the following research topics: Developing a systems biology approach to understanding the role of non-coding RNA species in the response of cells to radiation exposure. Discovery of novel drugs modifying the effects of radiation therapy of cancer using a 3D-heterotypic cell model for high throughput phenotypic screening. Understanding the effect of ionizing radiation on cancer stem cells and normal tissue stem cells. Deciphering the biological mechanisms

underlying cardiovascular and neorological side effects of radiation exposre.Each of the research groups use a combination of high throughput "omics", bioinformatics, cell and molecular biology methodologies. In addition to practical training and independent research work you will be expected to participate in our regular journal discussion meetings, research group presentations and graduate level training courses/ lectures.

Lernergebnisse:
After completion of the module students will be able to create and apply a range of research strategies and methodologies to challenge a scientifc hypothesis in the radiation biology field. They will be able to evaluate and apply a theoretical understanding of the effects of radiation exposure at the cellular and molecular level to biological, political and sociological issues concerning the risks and benefits of ionizing radiation in a modern society. They will have the competence to adapt and transfer knowledge of basic radiobiological processes for the understanding of other cell and molecular biological problems.

Lehr- und Lernmethoden:
Majority of time will be spent in benchwork in a research laboratory as part of a team of scientists. Additional learning opportunities will include active particpation in scientific seminars, progress reporing, training courses, seminars and journal clubs. Advice in preparing the protocol and oral report will be provided. A direct supervisor will be appointed for each student to act as mentor and will be responsible for assisting with any issues arising during the project.

Medienform:
Research project

Literatur:
Appropriate scientific literature in English will be provided, this will include recent review articles as well as original publications.

Modulverantwortliche(r):
Michael Atkinson atkinson@helmholtz-muenchen.de, m.j.atkinson@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Research Project in Radiation Biology 10SWS
1.)Michael Atkinson
atkinson@helmholtz-muenchen.de, m.j.atkinson@tum.de
Lehrstuhl für Strahlenbiologie
2.) Soile Tapio
soile.tapio@helmholtz-muenchen.de
Institute of Radiation Biology, Helmholtz Zentrum München
3.) Michael Rosemann
rosemann@helmholtz-muenchen.de
Institute of Radiation Biology, Helmholtz Zentrum München

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0267: Research Project: Novel Therapeutic Strategies to Treat Aging-Related Diseases | Research Project: Novel Therapeutic Strategies to Treat Aging-Related Diseases

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 50	**Präsenzstunden:** 250

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The examination assesses lab performance of the students and will consist of a written report summarizing the work experience and knowledge acquired during the internship (~20 pages). Students demonstrate with the reports that they have gained deeper knowledge of the topic and the specific lab methodology including its equipment, measurement methods and analytical tools. In addition, reports show how students performed in the lab, especially with regard to clean work at master level and in compliance with good scientific practise rules. Students know how to document this knowledge and their results and evaluations. The final grade is given for the report.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge of molecular biology; previous lab experience is preferable

Inhalt:
6-week research internship for students of the master's program Biology. Different projects in the field of pathway analysis, molecular signaling, stem cell research and drug discovery.

Lernergebnisse:
Upon successful completion of this module, students gain knowledge on how cells develop an aging phenotype in normal and disease states, with a particular focus on cells derived from patients with a premature aging disorder such as Hutchinson-Gilford progeria syndrome (HGPS). On the basis of this knowledge, students are able to understand some molecular processes that drive cells to enter senescence and put all performed experiments into the correct context. To

examine these mechanisms, the students perform different methods including cell culture, western blotting, qPCR, biochemical assays, cell transfection and microscopy. Moreover, the students test specific research questions on HGPS and perform an independent project, starting by designing the experimental approaches, carrying out the experiments and analyzing the results.

Lehr- und Lernmethoden:
Laboratory course + literature research + presentation and discussion of research results in a weekly lab meeting + journal club

Medienform:

Literatur:
Lopez-Otin, C., Blasco, M.A., Partridge, L., Serrano, M., Kroemer, G., The hallmarks of aging. Cell, 2013. 153(6): p. 1194-217. Gordon LB, Rothman FG, Lopez-Otin C, Misteli T (2014) Progeria: a paradigm for translational medicine. Cell 156 (3):400-407. doi:10.1016/j.cell.2013.12.028 Gabriel, D., Roedl, D., Gordon, L.B., Djabali, K., Sulforaphane enhances progerin clearance in Hutchinson-Gilford progeria fibroblasts. Aging Cell, 2015. 14(1): p. 78-91.

Modulverantwortliche(r):
Djabali, Karima; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

ME2759: Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 128	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Der Modul ist aufgebaut aus Vorlesungen (insgesamt 1 SWS: Einleitung somatischer Stammzellen, embryologische Entwicklung des Blutsystems, verschiedene Aspekte der adulten Stammzellen, Stammzellnische, klinische Anwendungen von blutbildenden Stammzellen). Auch werden in Seminare der Kursteilnehmer aktuelle Forschnugsbeispiele aus der Literatur vorgestellt und diskutiert (0,5 SWS).
Die Prüfungsleistung stellt sich zusammen aus: Seminarvortrag (etwa 30 min + Diskussion, 40%) und die Verfassung einer Hausarbeit (60%) zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Interprätation und Bewertung. Das Modul ist bestanden, wenn das gemittelte Ergebnis besser als 4,1 ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis dises Theorieteils sind gute Kenntnisse in Zellbiologie und Biochemie erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen dieses theoretischen Moduls werden spezielle Kenntnise über somatische, und insbesondere blutbildender Stamm- und Vorläuferzellen und Stromazellen vermittelt.

Es werden 5 Vorlesungen stattfinden, und anschliessend 5, von den Studenten vorbereiteten Seminare in dem aktuelle Forschungsbeispiele präsentiert und besprochen werden sollten.

Vorlesungen
1. Einleitung in der Stammzellbiologie, somatische Stammzellen
2. Embryologische Entwicklung des Blutsystems und blutbildenden Stammzellen
3. normale Physiologie der blutbildenden Stammzellen und die Stammzellnische
4. Abnorme Physiologie der Stammzellen bei Alterung chronische Erkrankungen und Malignitäten
5. klinische Relevanz von blutbildenden Stammzellen

In den Seminaren sollen von den Teilnehmern aktuelle Forschungsergebnisse der Literatur vorbereitet, präsentiert und diskutiert werden. Dabei werden Themen wie:
1 - Stammzellidentität und Isolation
2 - Stammzellverhalten (Regeneration, Apoptose, Überleben, Proliferation, Differenzierung)
3 - Stammzellnische (Identität, Isolation, Relevanz für das Verhalten der Stammzelle)
4 - Maligne Entartungen des Blutsystems und leukämische Stammzellen
ausführlich zur Sprache kommen

Ergänzt werden die Vorlesungen und Seminare durch eine Hausarbeit (in englischer Sprache) in dem die Teilnehmer ihr Verständnisse der erworbenen Kenntnisse beschreiben, Interpretieren und bewerten.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das theoretische Verständnis und spezielle Fachwissen über blutbildenden Stammzellen. Weiterhin haben sie wesentliche Konzepte somatischer Stammzellen integriert, evaluiert und in einer Hausarbeit beschrieben. Sie haben gelernt:

• die Herkunft der somatischen Stammzellen und deren Entwicklung in Embryonen zu verstehen
• grundlegende funktionelle Verhaltensweisen blutbildender Stammzellen zu verstehen
• (Stamm)zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken aus aktuelle Forschungsliteratur zu verstehen, kritisch zu evaluieren und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesungen, Seminare, Hausarbeit.
Lehrmethode: Vorlesungen, Literaturrecherchen, Diskussionen, Präsentationen, Partnerarbeit (bei höheren Studentenzahlen), Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Literatur; Präsentation eines aktuellen Forschungsmunuscript; Anfertigung einer Hausarbeit

Medienform:
Original Fachliteratur, Präsentationen mittels Powerpoint, Photoshop

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Oostendorp, Robert; Apl. Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen (Vorlesung, 1 SWS)
Oostendorp R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0219: Chemosensory Perception | Chemosensory Perception

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written examination (90 min) students demonstrate by answering questions without helping material the theoretical knowledge of the biology of taste, smell, and chemestetic perception as well as extra-sensory processes involving chemoreceptors. To answer the questions, own wordings are necessary and sketches of biomolecules and signaling pathways.
The successful preparation and presentation of a publication in the seminar is another requirement for passing the examination.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in molecular biology, biochemistry, cell biology and physiology is required.

Inhalt:
The basics of aroma- and taste recognition, evaluation, and analysis on a molecular level are communicated.
In detail, the following topics are discussed:- basics of human taste recognition (molecules,anatomy, morphology and function of gustatory and olfactory structures, receptors, genetic variability and its influence on sensory sensitivity, establishment of preferences and aversions, the connection between sensory perception and food preferences, extra-sensory functions of taste and odorant receptors, oral somatosensory perception, basic taste modalities, signal transduction).

Lernergebnisse:
Upon completion of the module, students understand the molecular bases of taste and smell perception. The students will be able to separate those percepts from other chemosensory cues such as chemesthesis or pheromone detection. Moreover, students are familiar with the putative

physiological relevance of extra-sensory chemosensory stimuli. The importance of the chemical senses for food preferences and consumption is known.

Lehr- und Lernmethoden:
The content of the lecture is presented by means of powerpoint presentations. There will be practical demonstrations on taste and smell that accompany the lecture. Students are motivated to broaden their knowledge by reading complementary literature relevant to the topic.

The seminar will give the students the chance to follow the rapid development of chemosensory research directly by reading and discussing recent publications. Students will choose a paper and critically present it to their peers. Additional literature research for a solid introduction into the field of research is requested. A handout summarizing the key findings of the presentation should be prepared. The fellow students are motivated to discuss the presentations. This will deepen the understanding of the contents presented during the lecture and enable the students to critically evaluate novel results.

Medienform:
PowerPoint presentations will be used. The content of the lectures will be made available for download as pdf-files.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Behrens, Maik; Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Chemosensory Perception (Vorlesung, 2 SWS)
Behrens M

Chemosensory Perception (Seminar, 2 SWS)
Behrens M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2693: Cognitive Neuroscience | Cognitive Neuroscience

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in der Klausur (60 min.), dass sie einen Überblick der kognitiven Prozesse im Gehirn besitzen. Sie können die zu kognitiver Verarbeitung führenden zellulären Grundlagen und die Netzwerkarchitektur im Cortex beschreiben und den wissenschaftlichen Kenntnisstand zur cortikalen Verarbeitung bei verschiedenen kognitiven Aufgaben erläutern. Weiterhin verstehen sie die Konsequenzen von Läsionen und Störungen des Cortex für psychologische Aspekte und haben einen Überblick der methodischen Ansätze, mit denen cortikale Funktionen analysiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", sollten vorhanden sein. Idealerweise wurde zuvor die Vorlesung "Neurobiologie" besucht.

Inhalt:
Verarbeitung von Informationen im Cortex der Säugetiere; Unterscheidung Corticale von nicht-corticalen Vorderhirnstrukturen, Aufbau des Cortex, Canonical circuit, Verarbeitungsprinzipien im Cortex, Modelle der corticalen Funktion, Störungen des Cortex bei Pathologien, Rolle des Präfrontalcortex, Hippocampale Verarbeitung, Funktion des Cortex bei sensorischer Verarbeitung, Schlaf, Nahrungsaufnahme, Entscheidungen, Sucht, Emotionen, Bewußtsein und freiem Willen. Weiterhin werden Möglichkeiten der technischen Interaktionen mit dem Gehirn besprochen und ein Überblick des heutigen methodischen Arsenals zur Analyse von corticalen Funktionen besprochen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, corticale Prozesse zu skizzieren, aus ihren neurobiologischen Randbedingungen abzuleiten und ihre Funktion für den Organismus zu erläutern. Studierende erwerben spezielles Wissen über die zentralen Funktionen des Cortex, können Befunde in dieses Wissensgerüst einordnen, und haben einen Überblick über die Pathophysiologie und die Manipulationsmöglichkeiten kognitiver Prozesse.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Fragend-entwickelnde Methode
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Nacharbeitung der vermittelten Informationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten,

Medienform:
Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch Harald.Luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Cognitive Neuroscience (Vorlesung, 2 SWS)
Fenzl T, Kreuzer M, Luksch H, Rammes G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2656(2): Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten | Development of Vaccines against Infectious Diseases

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 40.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Anfertigen von Kurzvorträgen zu einem gestellten Thema. Abschließend wird von den Studierenden die Ausarbeitung einer Hausarbeit erwartet, die eine Zusammenfassung der vorgestellten Themen beinhaltet. Die Studierenden zeigen, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben und interpretieren können. Die Modulprüfung wird durch einen Vortrag und eine Hausarbeit erbracht, die je zur Hälfte in die Gesamtnote eingehen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkennisse in Virologie und Immunologie erforderlich

Inhalt:
In diesem Modul erhalten die Studierenden einen Überblick über " Immunologische Grundlagen der Vakzinologie " Impfstoffformulierungen (Antigenauswahl, Adjuvantien, DNA- und Vektor-basierte Impfstoffe)" aktuelle Aspekte der Impfstoffentwicklung (personalisierte Impfstoffe, Immunoseneszenz)," ausgewählte Beispiele innovativer Impfstoffe

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage " allgemeine Begriffe der Vakzinologie zu verstehen und anzuwenden " grundlegende immunologische Mechanismen/Wirkprinzipien von Impfstoffen zu verstehen, zu beschreiben und zu diskutieren " Impf-Strategien zu verstehen und darzulegen

" neue Aspekte der Impfstoffentwicklung zu verstehen und deren Bedeutung einzuschätzen
" anhand ausgewählter Beispiele aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Vakzinologie zu analysieren und zu beurteilen

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar und einer Hausarbeit; Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.
Lehrtechnik: Seminar
Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Gruppenarbeit (Diskussion der vorgestellten Literatur) Einzelarbeit (Hausarbeit)
Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche, Studium von Literatur, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Erstellen einer Hausarbeit

Medienform:
Power Point Präsentation

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Modrow, S., Falke, D., Truyen, U., Schätzl, H. Molekulare Virologie, Springer, 3. Auflage 2010
S. J. Flint. Principles of Virology, John Wiley & Sons; Auflage: 3. Auflage 2009

Modulverantwortliche(r):
Ulrike Protzer (protzer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten (Seminar, 2 SWS)
Protzer U [L], Bauer T, Moeini H, Kosinska A, Protzer U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2048: Einführung in die Biologie und Diagnostik pathogener Bakterien | Biology and Diagnostics of Pathogenic Bacteria - an Introduction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen über humanpathogene Bakterien sowie ihre Diagnostik zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung und Praktikum Allgemeine Mikrobiologie

Inhalt:
Kurzübersicht:
Teil I: Biologie pathogener Bakterien
Von Menschen und Mikroben. Lektionen von Robert Koch. Einführung: Pathogenität und Virulenz. Abwehrsysteme des Wirtes. Abwehrsysteme des Pathogens. Adhesion an die Wirtszelle. Intrazelluläre Pathogene. Bakterielle Toxine
Teil II: Diagnostik pathogener Bakterien
Taxonomie. Identifizierung. Diagnostik. Infektionsepidemiologie

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse auf folgenden Gebieten vermittelt: Formenkenntnis und Taxonomie von pathogenen Bakterien,

Interaktion von bakteriellen Krankheitserregern mit humanen Wirten, Diagnostische Verfahren in medizinischen und lebensmittelmikrobiologischen Labors, epidemiologische Anwendungen. Die Studierenden können die Bedeutung von Krankheitserregern im lebensmittelbiotechnologischen und medizinischen Bereich einschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Vorlesung
Lehrmethode: Vortrag, Fallstudien, interaktiver Diskurs mit Studenten während der Vorlesung.
Lernaktivitäten: Auswendiglernen; Lösen von Übungsaufgaben, Studium von Literatur

Medienform:
Tafelarbeit, PowerPoint Präsentationen, Filme.
Ausgabe von Vorlesungsfolien und Übungsfragensammlung.

Literatur:
Salyers AA, Whitt DD (2011) Bacterial pathogenesis: A molecular approach. ASM Press, Washington, 3. Auflage.
Hof H, Dörries R (2009) Medizinische Mikrobiologie. 4. Auflage.

Modulverantwortliche(r):
Hall, Lindsay; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Biologie humanpathogener Bakterien (Vorlesung, 2 SWS)
Hall L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2451: Einführung in die Mykopathologie | Introduction to Mycopathology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie). Zum besseren Verständnis sind gute Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie vorteilhaft.

Inhalt:
Übersicht über Erkrankungen durch Pilze, Pathogenitätsfaktoren auf molekularer Ebene, Mykotoxine, Allergene bei Pilzen, Antimykotika und ihre Wirkmechanismen, Resistenzmechanismen, Materialschädigung und Lebensmittelverderb durch Schimmelpilze, Chemie der antimyzetischen Maßnahmen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden einen breiten Überblick und zum Teil vertiefte theoretische Kenntnisse über filamentöse Pilze und Hefen und ihre Rolle als pathogene Mikroorganismen, Interaktionen zwischen Pathogen und Wirt, sowie die Rolle von Pilzen bei Material- und Lebensmittel-schädigenden Vorgängen. Sie sollen

" in der Lage sein, wichtige pilzliche Krankeitserreger einschließlich der durch sie verursachten Krankeitsbilder zu benennen.
" beispielhaft molekulare Mechanismen von Pathogenitätsfaktoren, Antibiotikawirkung und -resistenz zu benennen und erläutern können.
" ein Verständnis über die Möglichkeiten zurr Behandlung von Infektionen durch Pilze entwickeln.
" lernen, das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anwenden.
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lehrmethode: Vortrag, Demonstrationen
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, ggf. Literaturstudium.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, praktische Demonstrationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de) Köberle, Martin, Dr. rer. nat. martin.koeberle@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Mykopathologie (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W [L], Köberle M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2674: Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, poltische und ethische Dimension der medizinischen Biologie | Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Seminar, Lektüre und Vorbereitung der Basisliteratur, Gestaltung von kleineren Inputelementen für das Seminar (Referat/ Sitzungsmoderation)

Schriftliche Abschlussarbeit (Hausarbeit)

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Welche Rolle spielt die Biomedizin in der heutigen Gesellschaft? Welche sozialen, politische und ethischen Fragen werfen neues biomedizinisches Wissen und biomedizinische Technologien auf? Wie verändern neue molekulare Perspektiven unser Selbstverständnis als Menschen, sowie die Art und Weise, wie wir über Körper, Krankheit, Gesundheit und deren Umwelten nachdenken? Neue biomedizinsche Wissensformen und Technologien formen Gesellschaft vielfältig. Sie sind oft von großen gesellschaftlichen und ökonomischen Hoffnungen begleitet, aber auch von kontroversen Debatten, die nach den Risiken und Konsequenzen dieses neuen Wissens fragen. So etwa im Bereich der Stammzellforschung, der Reproduktionsmedizin, der genetischen Diagnostik, der Neurobiologie oder neuer epigenetischer Modelle von Körper-Umwelt-Interaktionen. Hier entstehen neue Konzepte von gesundheitlichem Risiko, neue individuelle und gemeinschaftliche Handlungsräume, aber auch neue Formen von Verantwortung, Schuld

und möglicherweise auch neue Formen der Diskriminierung. Auf staatlicher Ebene muss überlegt werden, wie neue Technologien reguliert, zugänglich gemacht und finanziert werden können und sollen. Privatwirtschaftliche Perspektiven fokussieren auf die Patentierbarkeit von biomedizinischen Innovationen, aber auch von biotechnologisch veränderten Lebewesen.
Im medizinschen System stellt sich die Frage wie neue biomedizinische Technologien und Krankheitskonzepte in den Klinik- und Pflegealltag eingeflochten werden können und was dies für Behandelte und Behandelnde bedeuten kann. Das 21. Jahrhundert ist damit gezeichnet von einer vielschichtigen, neuen "Biopolitik", für die Wissenschaft und Technik eine entscheidende Rolle spielen. Anhand von Beispielen aus aktuellen Debatten um biomedizinische Innovationen werden wir in diesem Modul lernen, wie soziale, politische und ethische Fragen in diesem Kontext erkannt und analysiert werden können. Ziel des Moduls ist es, ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie biomedizinisches Wissen und biomedizinische Technologien Teil unserer Gesellschaft werden, welche Herausforderungen, Möglichkeiten und Spannungsverhältnisse sichtbar werden und welche Handlungsmöglichkeiten identifizieren werden können.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit sich zu soziilen, politischen und ethischen Fragen an der Schnittstelle von Biomedizin und Gesellschaft kompetent zu positionieren, indem sie verschiedene gesellschaftliche und wissenschaftliche Positionen zu diesen Themen kritisch reflektieren, sowie eigene Einschätzungen artikulieren können. Studierende erwerben in diesem Sinne im Laufe der Lehrveranstaltung die Kompetenzen 1) Soziale, politische und ethische Fragen an der Schnittstelle von Biomedizin und Gesellschaft zu identifizieren; 2) Wissenschaftliche Texte, die entlang von Fallstudien die Beziehung von neum biomedizinischen Wissen/ Biotechnologien und Gesellschaft beschreiben, zu lesen, zu diskutieren und die Kernargumente zu verstehen; 3) Eigenständig aktuelle Debatten in Gesellschaft, Medien und Politik zu Biomedizin und Gesellschaft zu recherchieren; 4) Die erworbenen Analysefähigkeiten auf diese aktuellen gesellschaftlichen Debatten anzuwenden und die Beziehungen zwischen Biomedizin und Gesellschaft in den selbstrecherchierten Fallstudien kritisch zu reflektieren und zu diskutieren, sowie eigene Fragen und Einschätzungen zu formulieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Lektürearbeit; angeleitete Gruppenarbeiten zur Diskussion und Vertiefung des Textverständnisses und zur Entwicklung eigener Fragen; Diskussion im Plenum; Inputelemente von Seiten der Studierenden wie Kurzreferate oder Sitzungsmoderation; eigenständige Recherchen zu Themen im Kontext der Lehrveranstaltung; schriftliche Hausarbeit als Abschluss der Lehrveranstaltung.

Medienform:
PowerPoint, Moodle, Flipchart, Film(ausschnitte), Reader

Literatur:
Beispiele (im Kurs werden Auszüge/Kapitel gelesen)

Dickel/Franzen/Kehl (Hg.) (2011): Herausforderung Biomedizin. Gesellschaftliche Deutung und soziale Praxis. Bielefeld: transcript.

Dumit, Joseph (2004): Picutring Personhood. Brain Scans and Biomedical Identity. Princeton: Princeton University Press.

Liebsch/Manz (Hg.) (2010): Leben mit den Lebenswissenschaften. Wie wird biomedizinisches Wissen in Alltagspraxis übersetzt? Bielefeld: transcript.

Niewöhner/Kehr/Vailly (Hg.) (2011): Leben in Gesellschaft. Biomedizin – Politik – Sozialwissenschaften. Bielefeld: transcript.

Reardon, Jenny (2005): Race to the Finish: Identity and Governance in an Age of Genomics. Princeton: Princeton University Press.

Thompson, Charis (2013): Good Science: The Ethical Choreography of Stem Cell Research. Cambridge, MA: MIT Press.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Ruth Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie. (WZ2674) (Seminar, 2 SWS)
Braun M [L], Braun M, Schönwolff M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2453: Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese | Molecular Pathology and Organ-Specific Carcinogenesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen "Molekulare Pathologie" und "Organspezifische Molekulare Karzinogenese" ist erforderlich. Zwei Klausuren (jeweils 90 min, Single choice, benotet) dienen der Überprüfung der in den Vorlesungen erworbenen theoretischen Kompetenzen.
Bei den Prüfungen dürfen keine Hilfsmittel eingesetzt werden. Die Prüfungsfragen umfassen den gesamten Vorlesungsstoff. Die Studierenden haben die Aufgabe, bei 20 Fragen pro Klausur aus vier vorgegebenen Anworten pro Frage die richtige(n) Antworten anzukreuzen. Dabei wird Fachwissen abgefragt und überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, das erworbene Wissen zu kombinieren und zu interpretieren. Die beiden Vorlesungen können im gleichen oder in verschiedenen Semestern besucht werden. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus beiden Klausurnoten zusammen.

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: me555o +me654o).
Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (me555+ me564)

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die während des Bachelorstudiums erworbenen Grundkenntnisse der Molekularbiologie und Genetik sollten ausreichen für das Verständnis der Vorlesungen. Der Besuch anderer Module wird nicht vorausgesetzt.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesung "Molekulare Pathologie" werden methodische Grundlagen der Gewebeanalyse auf höchstem wissenschaftlichen Niveau vermittelt und fachübergreifende Aspekte pathologischer Prozesse behandelt. Besondere Schwerpunkte liegen auf den Themen Onkogene und Tumorsuppressorgene, Zelladhäsion und Metastasierung, Signaltransduktion, Zellzyklus und Apoptose, Angiogenese, Umweltkarzinogenese und Krebsstammzellen. Dadurch soll ein Verständnis der molekularen Mechanismen der Onkogenese geschaffen werden. In der Vorlesung "Organspezfische molekulare Karzinogenese" werden grundlegende Tumorklassifikationen erklärt und die organspezifische Karzinogenese ausführlich und verständlich erklärt für Karzinome des Ösophagus, des Magens, des Colons, der Leber, des Pankreas, der Mamma, der Lunge und des Urogenitaltraktes. Daneben werden Leukämien und Lymphome, Hirntumoren und endokrine Tumoren behandelt.

Lernergebnisse:
Nach dem Besuch der beiden Vorlesungen besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Molekularpathologie, der molekularpathologischen Arbeitstechniken und der organspezifischen molekularen Karzinogenese. Sie sollen gelernt haben, molekularpathologische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und selbständig Problemlösungen zu entwickeln, molekulare Mechanismen der Onkogenese zu verstehen und Zusammenhänge sowie Besonderheiten der Karzinogenese verschiedener Organe zu erkennen. Das Modul soll einen Einblick in die Humanpathologie geben und das Interesse an der Diagnostik und Therapie von Krebserkrankungen wecken.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Lehrmethode: Vortrag;
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsmaterial, -mitschrift und Literatur

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
C. Wagener, O.Müller (Hsg.) Molekulare Onkologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2010.

Modulverantwortliche(r):
Luber, Birgit; Apl. Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Organspezifische Molekulare Karzinogenese (Vorlesung, 2 SWS)
Luber B [L], Luber B, Azimzadeh O, Becker K, Keller G, Kuhn P, Muckenhuber A, Nawroth R, Neff F, Pellegata N, Sarker R

Molekulare Pathologie (Vorlesung, 2 SWS)
Luber B [L], Luber B, Becker K, Azimzadeh O, Keller G, Kuhn P, Mörtl S, Pellegata N, Rosemann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZme2670: Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie | Innovative Approaches in Viral Gene Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer
a) Präsentation (Dauer 30 Minuten) (Präsenzzeit 1SWS = 45 h), in der die Studierenden die wichtigsten Inhalte mit Hilfsmitteln verstehen und bewerten sollen. Der Zeitaufwand im Eigenstudium beträgt ca. 2 SWS, da alle Studierenden alle Papers lesen müssen und die eigenen Präsentation vorbereiten.
b) Hausarbeit. Die Modulleistung wird in Form einer selbsterklärenden Präsentation abgenommen. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Basiselemente des viralen Gentransfers/der viralen Gentechnologie sowie funktionale Zusammenhänge verstanden werden. Der Zeitaufwand beträgt 3SWS.

Die Abnahme der Prüfung erfolgt als (benotete) Prüfungsleistung

Unterschiedliche Prüfungstypen sind notwendig, da nur in der mündlichen Präsentation die Kompetenz- und das Lernergebnis der Präsentationsfähigkeit und Diskussion überprüft werden kann, wohingegen in der der Hausarbeit die Kompetenz- und das Lernergebnis im Bereich Basiswissen und sicherer Umgang mit Literatur überprüft wird. Die Prüfungsergebnisse werden wie folgt verrechnet 2:1.
Präsentation im Seminar:aktive Teilnahme an der Diskussion im Seminar 2.
Hausarbeit 1.
Das Modul ist ab einer gewichteten Modulnote besser als 4,09 bestanden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Studierende sollten gute Grundkenntnisse der molekularen Genetik besitzen. Der Besuch der Vorlesung „Viraler und nichtviraler Nukleinsäuretransfer – Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie“ wird empfohlen.

Inhalt:
Virale Vektoren werden auf Grund ihrer hohen Effizienz einerseits in therapeutischen Ansätzen, aber viel häufiger als molekulare Werkzeuge verwendet. Neue Entwicklungen der letzten Jahre im Feld der viralen Gentechnologie umfassen einerseits die Weiterentwicklung bereits genutzter, meist attenuierter (abgeschwächter) Viren durch weitere genetische Modifikationen und/oder die Kombination mit chemischen und physikalischen Methoden, aber auch die Entwicklung von Vektortypen basierend auf bisher nicht/selten verwendeten Viren, um die gezielte Infektion von ausgewählten Zielzellen sowohl in vitro als auch in vivo zu erlauben. Während im Feld der Tumortherapie vor allem onkolytische Viren verwendet werden, werden in regenerativen Ansätzen, aber vor allem in der Grundlagenforschung verschiedene virale Vektoren zur Erzeugung von iPS, zur Genregulation über miRNAs oder zur Editierung des Genoms durch CRISPR/Cas, etc. verwendet. Bei Verwendung von integrierenden Viren ist außerdem eine Analyse und Modifikation der Integrationsmechanismen und -orte von eminenter Bedeutung für die Sicherheit der verwendeten Vektoren.
Da Grundlagenforscher im Feld der Molekularbiologie vermehrt Umgang mit viralen Vektoren haben werden ist ein gutes Basiswissen sowie die Kenntnis fortgeschrittener Techniken unerlässlich.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden einzelne Aspekte innovativer Entwicklungen im Feld der viralen Gentechnologie mit dem Schwerpunkt viraler Gentransfer. Die Studierenden sind in der Lage:

• Publikationen bzgl. Wissenschaftlicher Schlüssigkeit, Kontrollen, etc. kritisch zu lesen.

• Daten und Hintergrundinformationen übersichtlich und prägnant darzustellen (Powerpoint Präsentationen)

• aktiv an der Diskussion der präsentierten Daten teilzunehmen und

• mit kritischen Kommentaren der Mitstudierenden umzugehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Seminar

In diesem Seminar wählen die Studierenden aus einer vom Dozenten zu Semesterbeginn vorgegebenen Liste aus neuen Publikationen aus dem Feld der Gentechnologie jeweils ein Paper

aus. Dabei wird besonders der Bereich des viralen Gentransfers und der viralen Gentherapie abgedeckt.
Die Studierenden geben englische PowerPoint Präsentationen, die jeweils Hintergrundinformation, die wichtigsten Daten des Papers, die Schlussfolgerung der Autoren sowie ihre eigene Einschätzung und Interpretation der Daten und der Schlussfolgerung beinhalten.
Die Präsentation wird von einer aktiven Diskussion der wissenschaftlichen Daten gefolgt, an der alle Studierenden teilnehmen sollen. Diese wird von der Dozentin moderiert.
Dieses Format des Seminars verbindet in einmaliger Weise die Möglichkeit neueste technologische Entwicklungen aus dem Feld des viralen Gentransfers kenn zu lernen mit der Möglichkeit Präsentationsgeschick (auf Englisch) zu üben, sich zu trauen Fragen zu stellen und als Präsentierender zu lernen mit kritischen Fragen des Publikums umzugehen.

Hausarbeit
Während im Seminar vor allem neueste Entwicklungen der viralen Gentechnologie behandelt werden, sollen in der Hausarbeit weitere Grundlagen erarbeitet werden, die das Verständnis der präsentierten Techniken vertiefen.
Dazu wird im Zusammenhang mit dem im Seminar präsentierten Paper jeweils ein Aspekt wie z.B. virale Replikationszyklen, Aufbau von Virionen, etc. bearbeitet, der über die Präsentation des wissenschaftlichen Hintergrunds des Papers hinausgeht. Zum von der Dozentin vorgegeben Thema werden die Studierenden Literaturrecherche betreiben. Die Abhandlung des Themas wird in vielen Fällen auf älterer, aber grundlegender Literatur beruhen.
Neben der Abhandlung an sich umfasst die Hausarbeit einen Literaturteil und einen Teil, der den Weg der Literaturrecherche beschreibt.

Medienform:
Z.B. Semesterapparat, Reader, Skriptum, Folien, Blog, Tafelarbeit, Übungsblätter, Übungsaufgabensammlung, Flipchart, PowerPoint, Filme
Praktikumsskript
PowerPoint

Literatur:
Literaturrecherche in PubMed.

Modulverantwortliche(r):
Anton, Martina; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Präsentation und Diskussion innovativer Ansätze in der Gentechnologie Hausarbeit (Seminar, 3 SWS)
Anton M [L], Anton M

Präsentation und Diskussion innovativer Ansätze in der Gentechnologie (Seminar, 2 SWS)
Anton M [L], Anton M, Plank C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2496: Molekulare und Medizinische Virologie | Molecular and Medical Virology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90min, benotet) in der die Studierenden grundlegende und vertiefte Kenntnisse der Virologie abrufen und anwenden sollen.
Die Prüfungsleistung wird am Ende des 2. Vorlesungssemesters (SS) erbracht. Die Wiederholungsklausur findet in der vorlesungsfreien Zeit zu Beginn des darauf folgenden WS Semesters statt.
In der Prüfung soll nachgewiesen werden, dass Grundlagen der Virologie inkl. molekularer und medizinisch relevanter Aspekte verstanden und wichtige funktionelle Zusammenhänge der Virus-Wirt-Interaktion analysiert werden können.
Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse der Molekularbiologie und Grundkenntnisse in Zellbiologie und Immunologie

Inhalt:
Allgemeine Themen der molekularen Virologie (z.B. Viruseintritt in Wirtszellen, Replikationsstrategien von RNA und DNA Viren, Expressionskontrolle, Virusassembly), Virusfamilien (z.B. Toga-, Flavi, Herpes-, Myxo, Hepatitis-, Retroviren); medizinische Aspekte der Virologie (z.B. angeborene und adaptive Immunreaktionen gegen Viren, Immunevasion, Impfungen, Emerging viruses, onkogene Transformation, virale Vektoren)

Lernergebnisse:
Nach dem Besuch des Moduls versteht der Studierende die grundlegenden Prinzipien der Virologie, kennt die Merkmale bedeutender Virusfamilien und die wichtigsten Mechanismen der Virus-Wirt-Beziehung

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesungen mit Unterstützung durch PowerPoint Präsentationen, die Folien werden zum Download bereitgestellt

Medienform:

Literatur:
Flint et al., Principles of Virology I and II, ASM Washington
Modrow et al., Molekulare Virologie, Spektrum Verlag 2010

Modulverantwortliche(r):
Protzer, Ulrike; Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare und medizinische Virologie (Teil 1 und 2) (Vorlesung, 2 SWS)
Protzer U [L], Protzer U, Baer de Oliveira Mann C, Deng L, Ebert G, Möhl-Meinke B, Pichlmair A, Vincendeau M, Wettengel J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2635: Molekulare Onkologie | Molecular Oncology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Klausur (90 min, freie Fragen, Benotung nach 1,0; 1,3; 1,7...) dient der Überprüfung der im Modul erworbenen theoretischen Kompetenzen, insbesondere Zell- und molekularbiologische Mechanismen der Krebsentstehung und Metastasierung. Bei den Prüfungen dürfen keine Hilfsmittel eingesetzt werden. Die Prüfungsfragen fordern die Kompetenz zur Fähigkeit zur Reproduktion (zentrale Fragestellungen des Moduls wie z.B. molekulare Signalwege, intra- und interzelluläre Kommunikationswege wiederzuerkennen und abzurufen), Assoziation (Verknüpfung von Erlerntem zu neuen Lösungen im Bereich der molekularen Onkologie) und Transfer (problemorientierte Anwendung erlernter Regulationsmechanismen bzw. Forschungsansätze auf neue verwandte oder auch andere Forschungsbereiche (Physiologie, andere Pathophysiologien) und Anwendung des erworbenen, molekularbiologischen Wissens auf vertiefte Fragestellungen, z.B. die Kompetenz aktuelle Forschungsergebnisse einordnen und bewerten zu können. Die Klausur kann bei Nichtbestehen zum Ende des Folgesemesters wiederholt werden, wobei die Gelegenheit gegeben wird, die Vorlesungsteilnahme zu wiederholen. Erst daraufhin kann dann die Vertiefung mit Hilfe der Hausarbeit erfolgen. Es geht bei der Hausarbeit um die vertiefte Ausarbeitung der in der Vorlesung behandelten Themen. Die Hausarbeiten müssen zu einem festgesetzten Termin am Ende des auf die bestandene Prüfung folgenden Semesters des Moduls abgegeben werden. Die Hausarbeit besteht aus der selbständigen Auswahl einer Originalpublikation zu jedem der 10 Themenkomplexe der Vorlesung (s.u.) und der Erstellung von je einer Reproduktions-, Assoziations- bzw. Transferfrage und den dazugehörigen Antworten, die sich aus dem Text bzw. den Abbildungen der Publikation erstellen lassen. Dieser Katalog, bestehend aus 30 Fragen und Antworten muss zu einem festgesetzten Termin als ppt File und pdf File eingereicht werden. Richtigkeit, Originalität und formale Ausführung werden in ihrer Gesamtheit als Studienleistung bewertet. Das Modul ist bestanden, wenn Klausur bestanden ist und die Studienleistung erfolgreich abgelegt wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Biochemie, Molekularbiologie und Genetik sind Grundlage für das Verständnis der Vorlesungen. Der Besuch anderer Module wird nicht vorausgesetzt.

Inhalt:
1.) Merkmale der Tumorprogression (Problematik der modernen Tumorforschung, Begriffsbestimmungen, Bedeutung des Tumor-Microenvironments, Hallmarks of Cancer, Eigenschaften transformierter Zellen im Experiment); 2.) Ursachen der Tumorentstehung (Stammzellen und Tumorbildung, wnt/ hedgehog Self-renewal, Mutationen, Reparatur, zelluläre Antwort auf Mutagene); 3.) Onkogene (Experimente von Rous, Rubin, Temin, Weinberg, Definitionen, Funktionsklassen von Onkogenen und Beispielen); 4.) Tumorsuppressorgene (Definitionen, Knudson two hit hypothesis, PTEN, Kontrollpunktze des Zellzyklus, pRB, p53, MDM2, Apoptose); 5.) Epigenetik (Definitionen, Histonmodifikationen, DNA Methylierung, pRb, CpG Islands, Beispiele, Experimente von Mary Hendrix); 6.) Umwelt der Zelle (Komponenten eines Tumors, Tumorstroma als therapeutisches target, Exrazelluläre Matrix: Komponenten und Bedeutung, Interaktionen Zelle/ECM, Zell-Zell Kontakte); 7.) Mechanismen der Metastasierungskaskade (Schritte der Kaskade, Angiogenese, angiogenic switch, Invasion, Wundheilung und Krebs, tumorassoziierte Macrophagen, epithelial-mesenchymal transition, seed and soil Hypothese, Rolle von Proteasen, Metastatische Nische; Markergene; Metastasierungsmodelle in der Maus); 8.) Proteasen/Proteolytisches Netzwerk (Physiologische und pathophysiologische Funktionen von Proteasen und Proteaseinhibitoren, Regulation von Proteasen, Spaltungsmechanismen, das proteolytische Gleichgewicht, Proteasenfamilien, Proteasen als prognostische Marker, Entwicklung von synthetischen Proteaseinhibitoren, klinische Prüfungen, Optimierung synthetischer Proteaseinhibitoren, das Cancerdegradome); 9.) Spezifische Methodik der Molekularen Onkologie (in vivo Modelle, biochemische/molekulare Nachweismethoden von Proteasen und Proteaseinhibitoren, Zymographie, knock-out Systeme, siRNA, shRNAi, virale Vektorsysteme, in vitro Migrations- und Invasionsmodelle); 10.) Vertiefung der genannten Gebiete (Diskussion von aktuellen Publikationen aus relevanten Fachzeitschriften, Erarbeitung eines vertieften Verständnisses der gelernten Mechanismen).

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen und verstehen molekulare Mechanismen der Tumorprogression, d.h. von der Tumorentstehung bis hin zur Metastasierung. Sie können die komplexen intrazellulären und extrazellulären Regelkreise in ihrer Bedeutung für die Interaktionen zwischen Tumor und gesundem Gewebe verstehen. Anhand von experimentellen Beispielen aus der Wissenschaftsgeschichte sowie aktuellen Publikationen kennen die Studierenden den Vorgang des Erkenntnisgewinns in diesem Fachgebiet. Durch zahlreiche Hinweise im Vortrag haben die Studierenden die immer notwendigere kritische Position zum Umgang mit Forschungsergebnissen und deren Translation (z.B. in die Klinik). Mit dem in diesem Modul vermittelten Wissen (z.B. molekulare und zelluläre Mechanismen der Tumorgenese, Wirkung von Onkogenen und Tumorsuppressorgenen, sowie der Wirkung der Tumormikroumgebung) können die Studierenden relevante aktuelle Publikationen auf dem Gebiet der molekularen Tumorforschung verstehen und bewerten und bringen die theoretischen Voraussetzungen mit, die für die Aufnahme einer Projekttätigkeit in der Forschung (z.B. Master-, Doktorarbeit) notwendig sind. Die Studierenden

sind in der Lage, Originalpublikationen mit den im Modul zum Thema molekulare Onkologie erworbenen Kompetenzen zu verknüpfen und damit ihr Wissen anwendungsbezogen zu testen. Hierbei wird insbesondere die Fähigkeit geprüft, eine Originalpublikation aus der aktuellen Forschung zu analysieren, zu diskutieren und ihre wissenschaftliche Bedeutung abzuwägen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung; Eigenstudium in der Hausarbeit.
Lehrmethode: Vortrag mit Entwicklung von Tafelbildern, relativ sparsamer Einsatz von Powerpointfolien.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsmaterial, insbesondere der Mitschrift und ausgewählter Literatur; Eigenstudium und Präsentation von Fragen und Antworten zu den Themengebieten.
Durch die Wiederheranführung der Studierenden an das ihnen aus der Gymnasialzeit zuletzt bekannte problemorientierte Verständnis durch die zu erbringenden Assoziations- und Transferleistungen, verfügen sie über die inzwischen oft übliche Berufsausbildung hinaus wieder über eine Bildungserfahrung und können Forschungsprobleme in der Zukunft leichter lösen.
So ein denk- und bildungsorientiertes Studium können die Studierenden auf andere Fächer ihres Studiums übertragen, wodurch mündige und charakterstarke Universitätsabsolventen mit etwas erhöhter Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind. Die Studierenden erfahren das Konzept des Eigenstudiums mit intensiv vertieftem Wissen.
Im Folgesemester: Eigenstudium anhand der Hausarbeit.
Die Vorlesung kann im WS oder SS besucht werden.

Medienform:
Entwicklung der Themen anhand von Tafelbildern unter Zuhilfenahme von Powerpointdarstellungen. Vorlesungsfolien werden als pdf vor jeder Vorlesung über die eLearning Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt.

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Ergänzung wird empfohlen:
Cell and Molecular Biology. G. Karp. Wiley Verlag, 4. Auflage, ISBN: 0-471-65665-8.
The Biology of Cancer. R. A. Weinberg. Garland Science, 2. Auflage, ISBN: 978-0-8153-4220-5.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. rer. nat. Achim Krüger (achim.krueger@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Onkologie I Hausarbeit (Seminar, 2 SWS)
Krüger A [L], Krüger A

Molekulare Onkologie I (Vorlesung, 2 SWS)
Krüger A [L], Krüger A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2648: Molekulare Onkologie | Molecular Oncology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In der Klausur (90 min, freie Fragen, Benotung nach 1,0; 1,3; 1,7...) zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ihr Wissen über die Zell- und molekularbiologische Mechanismen der Krebsentstehung und Metastasierung zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Bei der Prüfung dürfen keine Hilfsmittel eingesetzt werden. Die Fragen prüfen die Kompetenz zur Reproduktion (zentrale Fragestellungen des Moduls wie z.B. molekulare Signalwege, intra- und interzelluläre Kommunikationswege wieder zu erkennen und abzurufen), Assoziation (Verknüpfung von
Erlerntem zu neuen Lösungen im Bereich der molekularen Onkologie), Transfer (problemorientierte Anwendung erlernter Regulationsmechanismen bzw. Forschungsansätze auf neue verwandte oder auch andere Forschungsbereiche) und Anwendung des erworbenen, molekularbiologischen, Wissens auf unbekannte Fragestellungen. Die Klausur kann bei Nichtbestehen zum Ende des Folgesemesters wiederholt werden, wobei die Gelegenheit gegeben wird, die Vorlesungsteilnahme zu wiederholen.

Zusätzlich ist in dem Modul eine Studienleistung in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu erbringen. In dieser Hausarbeit geht es um die vertiefte, selbstständige, Ausarbeitung der theoretisch erarbeiteten Themen. Das Thema der Hausarbeit wird erst nach der bestandenen Prüfung vergeben und die Hausarbeit muss zu einem festgesetzten Termin abgegeben werden. Im Gegensatz zur Klausur, die lediglich theoretisches Wissen prüft, verlangt die Hausarbeit die freie Auswahl einer Originalpublikation aus der aktuellen Forschung zu jedem der 10 Themenkomplexe der Vorlesung (s.u.). Die Studierenden müssen autonome studienförderliche Leistungen vollbringen; dies beinhaltet beispielsweise auch die Kompetenz aktuelle Forschungsergebnisse einordnen, diskutieren und bewerten zu können. Insbesondere müssen die Studierenden detaillierte Literaturrecherchen durchführen. Ebenso sind eigenverantwortliches Zeitmanagement und Planung der Ausarbeitung gefragt. Richtigkeit, Originalität und formale Ausführung werden in ihrer Gesamtheit als Studienleistung bewertet. Das Modul ist bestanden, wenn Klausur bestanden ist und die Studienleistung erfolgreich abgelegt wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Biochemie, Molekularbiologie und Genetik sind Grundlage für das Verständnis der Vorlesungen. Der Besuch anderer Module wird nicht vorausgesetzt.

Inhalt:
1.) Merkmale der Tumorprogression (Problematik der modernen Tumorforschung, Begriffsbestimmungen, Bedeutung des Tumor-Microenvironments, Hallmarks of Cancer, Eigenschaften transformierter Zellen im Experiment); 2.) Ursachen der Tumorentstehung (Stammzellen und Tumorbildung, wnt/ hedgehog Self-renewal, Mutationen, Reparatur, zelluläre Antwort auf Mutagene); 3.) Onkogene (Experimente von Rous, Rubin, Temin, Weinberg, Definitionen, Funktionsklassen von Onkogenen und Beispielen); 4.) Tumorsuppressorgene (Definitionen, Knudson two hit hypothesis, PTEN, Kontrollpunkte des Zellzyklus, pRB, p53, MDM2, Apoptose); 5.) Epigenetik (Definitionen, Histonmodifikationen, DNA Methylierung, pRb, CpG Islands, Beispiele, Experimente von Mary Hendrix); 6.) Umwelt der Zelle (Komponenten eines Tumors, Tumorstroma als therapeutisches target, Extrazelluläre Matrix: Komponenten und Bedeutung, Interaktionen Zelle/ECM, Zell-Zell Kontakte); 7.) Mechanismen der Metastasierungskaskade (Schritte der Kaskade, Angiogenese, angiogenic switch, Invasion, Wundheilung und Krebs, tumorassoziierte Macrophagen, epithelial-mesenchymal transition, seed and soil Hypothese, Rolle von Proteasen, Metastatische Nische; Markergene; Metastasierungsmodelle in der Maus); 8.) Proteasen/Proteolytisches Netzwerk (Physiologische und pathophysiologische Funktionen von Proteasen und Proteaseinhibitoren, Regulation von Proteasen, Spaltungsmechanismen, das proteolytische Gleichgewicht, Proteasenfamilien, Proteasen als prognostische Marker, Entwicklung von synthetischen Proteaseinhibitoren, klinische Prüfungen, Optimierung synthetischer Proteaseinhibitoren, das Cancerdegradome); 9.) Spezifische Methodik der Molekularen Onkologie (in vivo Modelle, biochemische/molekulare Nachweismethoden von Proteasen und Proteaseinhibitoren, Zymographie, knock-out Systeme, siRNA, shRNAi, virale Vektorsysteme, in vitro Migrations- und Invasionsmodelle); 10.) Vertiefung der genannten Gebiete (Diskussion von aktuellen Publikationen aus relevanten Fachzeitschriften, Erarbeitung eines vertieften Verständnisses der gelernten Mechanismen).

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen und verstehen molekulare Mechanismen der Tumorprogression, d.h. von der Tumorentstehung bis hin zur Metastasierung. Sie können die komplexen intrazellulären und extrazellulären Regelkreise in ihrer Bedeutung für die Interaktionen zwischen Tumor und gesundem Gewebe verstehen. Mit dem, in diesem Modul, erworbenen Wissen bringen die Studierenden die theoretischen Voraussetzungen mit, die für die Aufnahme einer Projekttätigkeit in der Forschung (z.B. Master-, Doktorarbeit) notwendig sind. Sie sind in der Lage, Originalpublikationen mit den, im Modul zum Thema molekulare Onkologie, erworbenen Kompetenzen zu verknüpfen und damit ihr Wissen anwendungsbezogen zu testen.
Darüber hinaus können sie, Originalpublikationen aus der aktuellen Forschung analysieren, diskutieren und ihre wissenschaftliche Bedeutung abwägen. Sie können auch umfangreiche

Literaturrecherchen planen und in einem engen zeitlichen Rahmen erfolgreich und eigenständig durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Hausarbeit; im Vortrag werden die theoretischen Grundlagen der molekularen Onkologie mit Hilfe von Tafelbildern, im Dialog mit den Studierenden, entwickelt. Ein relativ sparsamer Einsatz von PowerPoint-Folien wird zur Illustrierung schwieriger Sachverhalte genutzt.
Durch das intensive Studium von Vorlesungsmaterial, insbesondere eigener Mitschriften und ausgewählter Literatur, sowie durch Eigenstudium und Präsentation von Fragen und Antworten zu den Themengebieten vertiefen die Studierenden ihr Wissen. Die Vorlesung kann im WS oder SS besucht werden.
Anhand von experimentellen Beispielen aus der Wissenschaftsgeschichte sowie aktuellen Publikationen erkennen die Studierenden den Vorgang des Erkenntnisgewinns in diesem Fachgebiet. Durch zahlreiche Hinweise im Vortrag lernen die Studierenden eine kritische Position zum Umgang mit Forschungsergebnissen und deren Translation (z.B. in die Klinik).
Im Folgenden vertiefen die Studierenden ihr neu erworbenes Wissen anhand der Hausarbeit.
Im Eigenstudium suchen sie passende Literatur und analysieren diese im Detail. Sie müssen die Plausibilität der gewählten experimentellen Ansätze bewerten, ebenso wie die Qualität der präsentierten Daten und die Art der Auswertung und Darstellung. Im Gegensatz zum klassischen Lernen müssen sich die Studierenden hierbei die entscheidenden Fragen überlegen und nicht lediglich Lösungen auswendig lernen.

Medienform:
Entwicklung der Themen anhand von Tafelbildern unter Zuhilfenahme von Powerpointdarstellungen. Vorlesungsfolien werden als pdf vor jeder Vorlesung über die eLearning Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt.

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Ergänzung wird empfohlen:
Cell and Molecular Biology. G. Karp. Wiley Verlag, 4. Auflage, ISBN: 0-471-65665-8.
The Biology of Cancer. R. A. Weinberg. Garland Science, 2. Auflage, ISBN: 978-0-8153-4220-5.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. rer. nat. Achim Krüger (achim.krueger@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Onkologie I Hausarbeit (Seminar, 2 SWS)
Krüger A [L], Krüger A

Molekulare Onkologie I (Vorlesung, 2 SWS)
Krüger A [L], Krüger A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2649: Molekulare Onkologie II | Molecular Oncology II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 144	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 24

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung wird in Form einer Übungsleistung abgenommen. Diese Übungsleistung setzt sich zusammen aus drei Komponenten:
Benotung der mündlichen Beteiligung (nach 1,0; 1,3; 1,7...) in jeder Veranstaltung. Benotung jeder Hausaufgabe (nach 1,0; 1,3; 1,7...) (Powerpointdarstellung, insgesamt acht pro Semester); Benotung des Vortrags (nach 1,0; 1,3; 1,7..., einmal pro Semester) dient der Überprüfung der im Modul erworbenen Kompetenzen. Bei den Prüfungen dürfen alle möglichen Hilfsmittel eingesetzt werden. Die Bewertung der mündlichen Beteiligung erfolgt an Hand des Engagements und der Kenntnis der Studierenden bzw. deren Entwicklung im Laufe der Veranstaltung. Die Hausaufgaben werden bezüglich Vollständigkeit, Richtigkeit und didaktischer Qualität bewertet, die Vorträge entsprechend der didaktischen Aufbereitung. Die Leistung ist an die Teilnahme am Seminar verknüpft und kann im Folgesemester wiederholt werden, wenn der/die Studierende wieder einen Platz bekommt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bestandener Abschluss der Vorlesung Molekulare Onkologie 1

Inhalt:
Im Seminar: Einführung in die Theorie der Wissenschaft und Aufbau einer Publikation. Bearbeiten von Abstracts von Originalpublikationen aus folgenden Themenbereichen: 1.) Merkmale der Tumorprogression 2.) Ursachen der Tumorentstehung 3.) Onkogene 4.) Tumorsuppressorgene 5.) Epigenetik 6.) Umwelt der Zelle 7.) Mechanismen der Metastasierungskaskade 8.) Proteasen/Proteolytisches Netzwerk 9.) Spezifische Methodik der Molekularen Onkologie 10.) Förderung der Tumorprogression durch TIMP-1. Entwickeln und Notieren der relevanten Methodik. Als Hausaufgabe: Entwickeln einer vergleichenden Powerpointpräsentation der

selbst vorgeschlagenen Experimente versus der tatsächlich durchgeführten. Präsentation der Hausaufgabe.

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind in der Lage selbständig die experimentelle Vorgehensweise zu entwickeln, die einer ihnen fremden Forschungsleistung (den Studierenden vorgegeben als englischsprachiges Abstract einer Originalpublikation) aus dem Gebiet der modernen molekularen Tumorforschung zugrunde liegen sollte. Die Studierenden erfassen in kurzer Zeit das Thema, die Fragestellung, das Neue in den Ergebnissen und die Relevanz der Forschungsleistung im Gebiet der molekularen Onkologie. Dabei sind sie in der Lage, ihr Wissen aus der Vorlesung Molekulare Onkologie 1 anzuwenden und mit den methodischen Kenntnissen früherer biochemischer und molekularbiologischer Vorlesungen und Praktika zu verknüpfen. Durch die Vertiefung und Anwendung dieser Vorkenntnisse erzielen die Studierenden die Fähigkeit, eigene methodische Herangehensweisen zu entwickeln und kritisch zu beleuchten. Durch den Vergleich der eigenen Vorschläge mit dem tatsächlich von den Forschern durchgeführten Experimente (Inhalt der Hausaufgabe an Hand der Gesamtpublikation) entwickeln und verbessern die Studierenden ihre wissenschaftlichen Fähigkeiten. Im Seminargespräch erinnern die Studierenden die Lehrinhalte früherer Vorlesungen und sind in der Lage den Verlauf von späteren Prüfungsgesprächen (WPP; Doktorprüfung) zu antizipieren. Sie sind zudem später in der Lage, effizient wissenschaftliche Publikationen zu bewerten (Review Prozess). Neben der Fähigkeit moderne Tumorforschung zu verstehen und zu bewerten bringen sie somit alle Voraussetzungen mit, die für die Aufnahme einer Projekttätigkeit in der Forschung (z.B. Master-, Doktorarbeit) notwendig sind.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Seminar; gemeinsames Erarbeiten der Experimentvorschläge; Eigenstudium in der Hausarbeit.
Lehrmethode: Diskussion; Befragung
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsmaterial, Teilnahme an der Diskussion (Lesen und Verstehen des Abstracts, Entwickeln der Experimentvorschläge); Anfertigen eines Notizprotokolls der Diskussion; Lesen und Verstehen der Gesamtpublikation (Eigentudum); Ausarbeitung der Gegenüberstellung (Eigenstudium); Vortrag der Gegenüberstellung mit Diskussion.

Medienform:
Das Abstract wird als Auszug auf einem Blatt Papier ausgeteilt. Die Originalpublikation wird in ihrer Gesamtheit gleich nach dem Seminar über die eLearning Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt. Die Gegenüberstellung erfolgt mit Hilfe einer Powerpointdarstellung. Die Gegenüberstellungen aller Teilnehmer Vorlesungsfolien werden am Tag vor dem nächsten Seminar als pdf über die eLearning Plattform „moodle“ zur Verfügung gestellt.

Literatur:
Keine.

Modulverantwortliche(r):
Krüger, Achim; Apl. Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Onkologie II (Seminar, 2 SWS)
Krüger A [L], Krüger A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2372: Mikroorganismen als Krankheitserreger | Pathogenic Microorganisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die Studierenden zeigen anhand der benoteten Klausur (90 min) ob sie in der Lage sind, Formenvielfalt und taxonomische Stellung von pathogenen Bakterien zu erläutern. Die Studierenden müssen zeigen, daß sie die Interaktion von Pathogenen mit ihren verschiedenen Wirten (Menschen und Pflanzen) im Einzelnen darstellen können. Anhand von Fallbeispielen werden diagnostische Verfahren für bakterielle Krankheitserreger geprüft. Insbesondere wird Schlüsselwissen für die Risikobeurteilung bezüglich des Vorkommens von Pathogenen im Lebensmittel- und medizinischen Bereich sowie in der Phyopathologie abgefragt und es wird erwartet, daß die Studierenden auch komplexere epidemiologische Ansätze erläutern können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul Mikrobiologie sowie Molekulare Genetik.

Inhalt:
Biologie humanpathogener Mikroorganismen: Übersicht über Menschen und Mikroben; Verhältnis zwischen Kommensalen und Pathogenen; Koch'sche Postulate; Übersicht über bakterielle Pathogenität und Virulenz; Abwehrsysteme des Wirtes (v.a. verschiedene Ebenen des innaten Immunsystems); Abwehrsysteme des Pathogens (Immunevasion, Adhesion an die Wirtszelle, Invasion und intrazelluläres Wachstum, bakterielle Toxine); Übersicht über pathogene Hefen und Pilze.
Erreger von Pflanzenkrankheiten: Übersicht über Pflanzen und Krankheiterreger, Übersicht über Pathogenität und Virulenz bei Pflanzenpathogenen; Abwehrsysteme des Wirtes (v.a. verschiedene Ausprägungen der Resistenz, Gen-für-Gen Hypothese, systemische Resistenz); Abwehrsysteme

von Pflanzenpathogenen; Rezeptorsysteme und innate Immunität der Pflanze; Vergleich Pflanze-Säugetier; Gentechnik und Pflanzenschutz;
Diagnostik und Epidemiologie: Taxonomie von pathogenen Bakterien; Artbegriffe; Identifizierung (physiologische, biochemische, biophysikalische und genetische Verfahren); Diagnostische Verfahren (Anreicherungen, Schnellverfahren, automatisierte Verfahren); Infektionsepidemiologie (Bedeutung von Infektionen in Deutschland, Erhebung von epidemiologischer Daten, Methoden zur Verfolgung von Kontaminationsrouten).

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über sichere Grundkenntnisse hinsichtlich Formenkenntnis und Taxonomie von pathogenen Bakterien, Interaktion von bakteriellen Krankheitserregern mit humanen und pflanzlichen Wirten, diagnostischer Verfahren in mikrobiologischen Labors und epidemiologischer Anwendungen.

Die Studierenden können die Bedeutung von Krankheitserregern im lebensmittelbiotechnologischen, medizinischen und phytopathologischen Bereich einschätzen und kritisch beurteilen.
Mit dem biologisch-theoretischen Wissen aus diesem Modul sind sie in der Lage eine Forschungspraktikums im Pathogenlabor zu absolvieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vermittlung der Modulinhalte erfolgt durch Dozentenvortrag in der Vorlesung sowie anhand von Fallstudien, die in interaktivem Diskurs während der Vorlesung behandelt werden. Das Wissen der Studenten wird durch (i) eigenständige Nachbereitung der Vorlesungsinhalte anhand der ausgegebeben ppt Präsentationen, (ii) die Vorlesungsmitschrifte, (iii) das Studium der abgegebenen Literatur und schließlich (iv) die Lösung der ausgegebenen Übungsaufgaben nachhaltig gefestigt.

Medienform:
Tafelarbeit, PowerPoint Präsentationen, Filme, Vorlesungsfolien, Übungsfragensammlung

Literatur:
Salyers AA, Whitt DD (2011) Bacterial pathogenesis: A molecular approach. ASM Press, Washington, 3. Auflage.
Hof H, Dörries R (2009) Medizinische Mikrobiologie. 4. Auflage.
Buchanan et al (2002) Responses to Plant pathogens. Kapitel 11 in: Biochemistry & Molecular Biology of Plants, Buchanan B, Gruissem W, Jones R, Verlag ASPP

Modulverantwortliche(r):
Hall, Lindsay; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in Biologie pflanzenpathogener Mikroorganismen (Vorlesung, 1 SWS)

Durner J

Einführung in die Biologie humanpathogener Bakterien (Vorlesung, 2 SWS)
Hall L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2402: Mikrobielle Toxine in der Nahrung | Microbial Toxins in Food

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden weisen in einer benoteten Klausur (60 min) nach, dass sie in der Lage sind in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ihr Fachwissen über mikrobielle Toxinbildner, deren Habitaten und Toxinen darzustellen. Zudem sollen sie grundlegende toxikologische Arbeitstechniken beschrieben sowie toxikologische Probleme mikrobieller Herkunft in ihrer Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit einordnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Anatomie, Physiologie und Biochemie.

Inhalt:
Vermittlung toxikologischer und analytischer Grundlagen. Darstellung relevanter Bakterien-, Pilz- und Algentoxine: Ökologie der Toxinbildner; biochemische und pathophysiologsiche Wirkungen der Toxine; Vorkommen in der Nahrungskette ("carry over"); Prophylaxemaßnahmen, gesetzliche Reglementierungen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über mikrobielle Toxinbildner, deren Habitaten und deren Toxine. Weiterhin haben sie grundlegende toxikologische Arbeitstechniken (z.B. Zellkulturversuche, LC-MS/MS) erlernt und geübt. Sie sollen gelernt haben, toxikologische Probleme mikrobieller Herkunft analysieren und bewerten zu können. Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an mikrobiellen Toxinen und deren Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung und Übungen im Labor

Medienform:
PowerPoint

Literatur:
Freitext

Modulverantwortliche(r):
Johann Bauer (johann.bauer@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Analytik mikrobieller Toxine (Übung, 2 SWS)
Meyer K

Mikrobielle Toxine in der Nahrung (Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Teil Mikrobielle Toxine) (Vorlesung, 2 SWS)
Meyer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2427: Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung | Molecular Cell Biology of Tumorigenesis [MolZellbioTum]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Eine Klausur (60 min, benotet, ohne Hilfsmittel) am Ende des zweiten Semesters dient der Überprüfung der im Rahmen des Moduls erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen aus der Tumorbiologie zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.
Eine 20-minütige Präsentation (benotet, inkl. schriftlichem Handout) soll den Erwerb der Kompetenz zur selbständigen und kritischen Interpretation aktueller Forschungsarbeiten aus der englischsprachigen Fachliteratur unter Beweis stellen. Die Präsentation wird als Mid-Term-Leistung erbracht (Gewichtung: Klausur 66%, Mid-Term-Leistung 33%) und wird in der Prüfungsperiode am Ende des zweiten Semesters berücksichtigt, nicht jedoch auf eine Wiederholungsprüfung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Die Entstehung und Progression von Tumoren wird auf molekulargenetischer und zellbiologischer Basis vermittelt. Dabei werden auch allgemeine Grundlagen der molekularen Zellbiologie vermittelt, inbesondere im ersten Teil, während im zweiten Teil der Fokus auf translationale Aspekte gelegt wird. Behandelt werden:
• Tumorviren
• Onkogene, Tumorsuppressorgene und Tumor-Modulatoren
• Signaltransduktion und Wachstumsfaktoren

• Zytoskelett, Zelladhäsion und Zellmigration
• Zellzyklus und Zellteilung
• Telomerstruktur und chromosomale Instabilität
• Apoptose und Nekrose, sowie weitere Formen des Zelltodes
• Angiogenese
• Adulte Stammzellen und "Tumorstammzellen", Tumormetabolismus
• Embryonalentwicklung der Maus, embryonale Stammzellen, Knock-out und Knock-In Technik
• Mausmodelle in der biomedizinischen Forschung: Xenotransplantat-Modelle, Transgenese bei Mäusen
• Gewebespezifische und induzierbare Modelle: Cre/LoxP, Crispr/Cas-Mutagenese
• Bildgebende Verfahren in der Tumorforschung (Multiphotonen-Mikroskopie, MRT, PET/CT, OCT)
• Tumor-Stroma Interaktionen
• Grundlagen der Tumorimmunologie
• Grundlagen der "rationalen Therapie"

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Absolvieren des Modules verfügen die Studierenden über vertiefte zellbiologische und molekularbiologische Kenntnisse aus allen Aspekten der Tumorbiologie. Sie verstehen, sich im Spannungsfeld der biomedizinischen Krebsforschung zwischen klinischer Anwendung und naturwissenschaftlicher Grundlagenkenntnis eigenständig und sicher zu bewegen. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig aktuelle, auch englischsprachige, Fachliteratur aus dem Bereich der Krebsforschung auszuwerten. Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen haben sich ein breites Wissen angeeignet, um Fragestellungen aus der Krebsforschung analytisch zu strukturieren und experimentell zu lösen, unterstützt durch forschungspraktische Fähigkeiten und experimentell-analytische Kenntnisse aus dem Forschungspraktikum.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und einer Übung. Während der Vorlesung werden die Lernergebnisse durch Vorträge, unterstützt durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Fachliteratur und zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Während der Übung werden moderierte Diskussionen geführt, um die gelernten Themen zu verfestigen. Weiterhin werden im Rahmen der „Übung“ Hausaufgaben gestellt, die dem vertieften Verständnis der Inhalte der Vorlesung dienen, beispielsweise zu den genetischen Grundlagen der Transgenese bei vorklinischen Tiermodellen. Zudem halten die Studierenden während der Übung Referate, inkl. schriftlichem Handout, um eine fachlich-richtige verbale Ausdrucksweise zu üben. Fakultativ kann zusätzlich ein Forschungspraktikum (mind. 6 Wochen je 40 Stunden) aus dem Bereich der Tumorbiologie belegt werden.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint, Tafelarbeit; Inverted Classroom an einem ausgewählten Vorlesungstermin je Semester; Filme; Online-Feedback Erhebung mittels PINGO
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial auf TUMonline) auf Moodle eingestellt

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen: 1) Biology of Cancer, Robert Weinberg, Garland Science 2006; ISBN: 0815340761
2) Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Alberts et al., Wiley VCH, 2007. ISBN: 3527311602
3) The Mouse in biomedical research. James G. Fox (Ed.). Academic Press, 2007. ISBN: 9780123694546
4) Mouse Models of Human Cancer. Eric C. Holland (Editor), Wiley-VCH, 2004. ISBN: 978-0-471-44460-2

Modulverantwortliche(r):
Klaus-Peter Janssen (klaus-peter.janssen@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Teil 1) (Vorlesung, 2 SWS)
Janßen K [L], Janßen K, Laschinger-Bolzer M

Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Teil 1) (Übung, 1 SWS)
Janßen K [L], Janßen K, Laschinger-Bolzer M

Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Teil 2) (Vorlesung, 2 SWS)
Janßen K [L], Laschinger-Bolzer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2490: Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen | Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (60 min, 2 Klausuren/nach jedem Semester eine), dass sie grundlegenden Konzepte der Entwicklung des zentralen Nervensystems verstehen und zusammenfassen können. Sie sollen komplexe Sachverhalte über die molekularen Grundlagen und Entstehung von neuropsychiatrischen Erkrankungen in begrenzter Zeit aufzeigen können. Darüber hinaus sollen sie zeigen, dass sie ihr erlerntes Wissen dazu nutzen können, Fallbeispiele analysieren und beurteilen zu können.

Der Durchschnitt der beiden Klausuren ergibt dann die Gesamtnote.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Theoretische Kenntnisse in der Genetik (Entwicklungsgenetik der Tiere) sind wünschenswert

Inhalt:
1. Molekulare und zellbiologische Prinzipien der Entwicklung des zentralen Nervensystems: Neurogenese - Neuronale Migration - Netzwerkbildung - Synaptogenese - elektrische Maturation; 2. Morphologie und Funktion des Großhirns, Kleinhirns, Hippcampus, Basalganglien, Amygdala, Rückenmarks; 3. Erkrankungen des ZNS und deren molekularen Grundlagen: Alzheimer, Parkinson, Schizophrenie, Depression, Infektionen, Rückenmarkserkrankungen, Schlaganfall, Epilepsie, Prionerkrankungen, Erkrankungen des Hypothalamus

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis über die Entstehung des Nervensystems. Sie sollen die Prinzipien der molekularen Regulation dieser Prozesse verstehen und diese erklären können, Kenntnisse über die Funktion und Morphologie zentraler Strukturen des ZNS besitzen und die Pathogenese (molekulare) von Erkrankungen des ZNS verstehen. Des weiteren soll das Modul Interesse an der Neurogenetik fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Vorlesung mit fragend-entwicklender Methode
Lernaktivitäten: Studium von Literatur, Lernen von grundlegenden Prozessen, Problemlösung

Medienform:
Powerpoint, Skriptum auf der neuen Moodle-Plattform, Filme

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Larry R. Squire
Fundamental Neuroscience
Ed. by Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Modulverantwortliche(r):
Wurst, Wolfgang; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Neurogenetik II: Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Vorlesung, 2 SWS)
Wurst W [L], Deussing J, Floss T, Hölter-Koch S, Vogt-Weisenhorn D, Westmeyer G

Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Vorlesung, 2 SWS)
Wurst W [L], Deussing J, Floss T, Vogt-Weisenhorn D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2413: Pharmakologie und Toxikologie für Studierende der Biowissenschaften (Vertiefung) | Pharmacology and Toxicology for Students of Life Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul schließt mit einer Klausur (75 min) in Form von freien Fragen ab. Die Studierenden zeigen, dass sie die Grundlagen der Arzneistoffentwicklung über die verschiedenen Wirkstoffklassen bis hin zu toxischen und suchterzeugenden Wirkungen verstanden haben. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf aktuellen Wirkstoffentwicklungen in der Pharmakologie. Durch eigene Formulierungen zeigen die Studierenden in der Prüfung, ob sie ein vertieftes Verständnis der Themen erreicht haben. Die Prüfung ist bestanden, wenn mindestens Note 4,0 erreicht wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul WZ2522: Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Bachelor)

Inhalt:
Im Rahmen des Moduls werden die Kenntnisse in Pharmakologie aus dem Bachelor-Studium erweitert und das Wissen über viele neuartigen Arzneistoffklassen zur Behandlung häufiger und schwerwiegender Erkrankungen erworben. In einem geschichtlichen Abriss werden zunächst Beispiele für Pharmaka aus der Natur erlernt. Die Entwicklung und Optimierung von Arzneistoffen anhand modernen Drug Designs bis hin zur Zulassung von Medikamenten werden besprochen. Klinische Studien und die Übertragbarkeit auf den Menschen werden thematisiert. Zu den weiteren Inhalten gehören die Therapie von Tumoren und Tumorschmerzen, Allergien und Autoimmunität, Infektionskrankheiten wie HIV, Herzrhythmusstörungen und Psychosen, sowie Biologicals, Gentherapie, Toxikologie und Abhängigkeit von psychotropen Substanzen. Das Seminar dient

zur Vertiefung und Erweiterung der Vorlesungsinhalte und bietet die Möglichkeit für praktische Übungen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, den Weg eines Arzneistoffes von der Target Identifizierung über die Leitstruktur-Entwicklung und -Optimierung bis zur Zulassung und den klinischen Studien zu reproduzieren. Sie können unterschiedliche Ressourcen für die Herkunft von Arzneimitteln nennen und alternative Behandlungsmethoden klassifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Angriffspunkte moderner Arzneimittelgruppen abzurufen und deren Wirkmechanismen zu erinnern. Zu jeder Arzneimittelgruppe können sie die Leitsubstanzen nennen. Sie sind des Weiteren in der Lage, die häufigsten und schwerwiegendsten Nebenwirkungen und Wechselwirkungen von Arzneimittelgruppen zu reproduzieren und deren Zustandekommen zu erklären. Mit Hilfe dieser Kenntnisse können sie Behandlungsmöglichkeiten für häufige und schwerwiegende Erkrankungen differenzieren. Sie werden in die Lage versetzt, toxische Wirkungen und suchterzeugende Wirkungen zu erfassen und geeignete Abhilfen auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar.
Das Wissen wird in der Vorlesung im Vortrag vermittelt. Außerdem werden die Studierenden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.
In den Seminaren wird das Wissen aus der Vorlesung vertieft und erweitert. Dabei kommen unterschiedliche Lern- und Lehrmethoden zum Einsatz. Teilweise werden Referate angefertigt und Präsentationen in Gruppenarbeit vorbereitet und durchgefu#hrt, teilweise gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte (Fall-)Beispiele bearbeitet. Eine andere zeitweise genutzte Lernaktivitäten ist die Beantwortung von Übungsfragen. Zur Vorbereitung gehört jeweils eine relevante Materialrecherche.

Medienform:
PowerPoint, Tafelarbeit, FlipChart, Übungsblätter, OnlineTED, Filme, Semesterapparat

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls
abdeckt. Aktuelle Fachliteratur wird jeweils durch die Dozenten zur
Verfügung gestellt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen von Heinz Lüllmann, Klaus Mohr und Lutz Hein (Gebundene Ausgabe - 18. Auflage von Januar 2016)

Modulverantwortliche(r):
Stefan Engelhardt (Stefan.Engelhardt@tum.de) Andrea Welling@tum.de (andrea.welling@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vertiefungsvorlesung Pharmakologie (Vorlesung, 2 SWS)

Welling A [L], Andergassen D, Avramopoulos P, Dueck A, Engelhardt S, Klug C, Laggerbauer B, Lang A, Ramanujam D, Rammes G, Thiermann H, Welling A

Seminar für Studierende der Biowissenschaften (Master) (Seminar, 2 SWS)
Welling A [L], Andergassen D, Avramopoulos P, Klug C, Laggerbauer B, Lang A, Mägdefessel L, Ramanujam D, Rammes G, Welling A, Wille T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2090: Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche Klausur (120 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten Inhalte. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Jeder Klausurfrage ist eine bestimmte Punktezahl zugeordnet. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls und errechnet sich aus dem Prozentsatz der erreichten Punkte.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Molekularbiologie und Zellbiologie

Inhalt:
Die Vorlesung bietet einen vertieften Einblick in die technisch/molekularen Grundlagen des Nukleinsäuretransfers in Zellen und Anwendungen in Forschung und Therapie.
Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet / historische Entwicklung / Zielsetzungen und Konzepte.
Überblick Genvektoren.
Nichtvirale Genvektoren / Barrieren für Nukleinsäuretransfer / Ausgewählte Beispiele und Anwendungen.
Adenovirale Vektoren / molekularbiologische Grundlagen Vektorkonstruktion.
Onkolytische adenovirale Vektoren.

Retro-/Lentivirale Vektoren
Immunologische Aspekte von Nukleinsäuretherapien.
Präklinische Modelle / Tierversuche
Einführung in klinische Studien. Fallbeispiele.

Lernergebnisse:
Gentechnologien werden insbesondere in Deutschland kontrovers diskutiert. In vielen Fällen werden Meinungen auf Basis von Unwissenheit über die tatsächlichen Chancen und Risiken von Technologien gebildet. Ziel der Vorlesung ist es, den Hörerinnen und Hörern jene Expertise zu vermitteln, die sie befähigen soll, an der Debatte über den Einsatz von Gentechnologien in der Medizin kompetent teilzunehmen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
PowerPoint, Tafelarbeit

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Plank, Christian; Apl. Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Vorlesung, 3 SWS)
Anton M [L], Plank C, Anton M, Holm P, Krüger A, Knolle P, Brill T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Studienschwerpunkt Mikrobiologie | Specializing in Microbiology

Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ2560: Bodenmikrobiologie 2 | Soil Microbiology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 12. Edition, 2009

Zu Böden: J.C.G. Ottow, Mikrobiologie von Böden Springer, ISBN 978-3-642-00823-8, 49,95¬

Modulverantwortliche(r):
Pritsch, Karin, Dr. rer. nat. habil. karin.pritsch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2764: Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories | Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Einmalig
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 50	**Präsenzstunden:** 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The students will have to demonstrate their gained knowledge about the biology and clinical features of high consequence pathogens including ways of infection transmission and pathomechanisms as well as aspects of practical work in a mobile laboratory on a daily basis in the practical laboratory work. This is best evaluated by monitoring the practical laboratory work. The students will be challenged with different real life scenarios and their actions will be monitored by the course leader and evaluated on a daily base in form of a grade, a debriefing and feedback session. The following aspects will be taken into account:
Ability to safely inactivate potentially contagious samples in a foldable Glovebox
Ability to conduct and interpret diagnostic RT-PCR-Assays
Ability to properly react to field laboratory associated scientific, medical, technical and operational challenges
Ability to set diagnostic laboratory results in a clinical context
Ability to plan for and execute an emergency response for small and medium potentially infectious spills
Furthermore the students will have to demonstrate that they are capable of summarizing scientific literature and communicate them to an auditorium in English language. The presentations will be graded. The grade for the presentation will be weighed 1x, the grade for the practical course 3x.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
A solid background in molecular biology and microbiology. Especially theoretical and practical experience in PCR is desirable.

Inhalt:
The module will comprise three parts:
(i) A course-accompanying daily two hour lecture held by Dr. Stoecker. Content will be high consequence pathogens, their diagnostics and outbreak response mechanisms.
(ii) A seminar-part during which the participants will give presentations about selected biological agents.
(iii) A practical part during which the students will be trained in field diagnostics of highly contagious pathogens.

Based on the experience of several laboratory deployments in the course of the West-Africa Ebola outbreak, a training curriculum was developed which covers realistic scientific, medical, technical and operational challenges that could be encountered in a field situation.

Lernergebnisse:
After completion of this course the students will:
• Have gained knowledge about biology and clinical features of high consequence pathogens including ways of infection transmission and pathomechanisms
• Have acquired practical knowledge on scientific, medical, technical and operational challenges that could be encountered in a field laboratory situation.
• be able to safely inactivate potentially contagious samples in a foldable Glovebox
• be able to select and correctly use appropriate personal protective equipment (PPE)
• have gained knowledge of how to conduct and interpret diagnostic RT-PCR-Assays
• understand how to set diagnostic laboratory results in a clinical context
• gain knowledge of how to process various samples to be expected in a field lab
• be able to plan for and execute an emergency response for small and medium potentially infectious spills

Lehr- und Lernmethoden:
Lecture; Seminar; Practical course
For the seminar the students will prepare PowerPoint presentations in which they give an overview about selected biological agents. They will read English scientific literature and summarize the most important points in the presentation.
Practical course: After a thorough introduction into the concept and equipment of the deployable laboratory of the Bundeswehr Institute of Microbiology, the students will work in a training field laboratory and will have to handle and process mock samples. They will receipt the samples in a safe way, inactivate them in a foldable Glovebox and perform diagnostic immunochromatographic rapid tests with them. The students will extract RNA from the samples and perform diagnostic reverse transcription real time PCR. Finally they will interpret the results and communicate them. Throughout the whole process the will have to comply with biosafety, biosecurity and diagnostic rules.

Medienform:
Presentations using Powerpoint,

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Stöcker, Kilian; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories (Lecture) (Vorlesung, 1 SWS)
Stöcker K

Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories (Excercise) (Übung, 2,5 SWS)
Stöcker K

Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories (Seminar) (Seminar, ,5 SWS)
Stöcker K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2450: Einführung in die Mykologie | Introduction to Mycology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 written.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Übungen erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Es werden Grundkenntnisse in Biologie erwartet, sowie die in den Grundvorlesungen der Biologie und Mikrobiologie vermittelten Inhalte. Zum besseren Verständnis sind Grundkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesung werden Grundkenntnise über Pize und Hefen vermittelt. Inhalte sind u.a.: System der Pilze, Morphologie, Differenzierungsmethode, usw. Im Rahmen der Mykologischen Übungen werden grundlegende Methoden zu praktischen Arbeiten mit Pilzen und Hefen vermittelt, u.a. Identifikation von Pilzen mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden; Demonstrationen zu Wachstums- und Stoffwechseleigenschaften von Pilzen; Anreicherung und Isolierung aus Proben mit Hilfe geeigneter Nährmedien; Beherrschung des sterilen Arbeitens und der Mikroskopie; Herstellung von Präparaten.

Lernergebnisse:
Ziele des Moduls sind es, einen Einblick in das System der Pilze und ihre Morphologie, sowie in praktische Methoden zu Ihrer Identifizierung, Differenzierung und weitergehenden Untersuchung zu geben. Lernziele sind:
" Die wichtigsten Versuche zu den grundlegenden Themen der Mykologie verstehend nachvollziehen und technisch und manuell beherrschen.
" Grundlegendes experimentelles Know-how inklusive Sicherheits- und Materialwissen (z.B. Beherrschung steriler Arbeitstechniken und phänotypische Identifzierung von Mikroorganismen) erwerben, das sowohl bei bekannten eingeübten Versuchen wie auch bei unbekannten aus der Literatur zu erschließenden Versuchen eingesetzt werden kann.
" Kritisches und kreatives Denken fördern sowie Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln.
" Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung mit begleitende Demonstrationen und Übungen mit Vorbesprechung zu den einzelnen Versuchen.
Lernaktivität: Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten hauptsächlich durch Demonstration; Einüben der Beobachtung von Präparaten; Anfertigung von Protokollen

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Demonstrationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Mykologie (Vorlesung, 1 SWS)
Liebl W [L], Köberle M

Mykologische Übungen (Übung, 5 SWS)
Liebl W [L], Köberle M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1817: Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik | Research Project Molecular Fungal Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 40	**Präsenzstunden:** 260

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme am Praktikum wird erwartet. Im Rahmen der Veranstaltung erfolgt eine Beurteilung der Laborleistungen, also der Vorbereitung und praktischen Durchführung der Experimente, ggf. notwendige Berechnungen, ihre Dokumentation und Auswertung in Form eines Laborprotokolls, sowie die Deutung der Ergebnisse hinsichtlich der zu erarbeitenden Erkenntnisse. Die Studierenden zeigen in dem Protokoll, ob sie in der Lage sind, die von ihnen durchgeführten Arbeiten zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die Ergebnisse beschreiben, interpretieren und in einen sinnvollen Zusammenhang zu dem im Praktikum vermittelten Kenntnisstand stellen können. Die Laborleistung wird durch eine Abschlusspräsentation ergänzt, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind gute Grundkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie, grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken, sowie Teilnahme am Modul "Molekulare Biologie Biotechnologisch Relevanter Pilze" oder vergleichbare Vorkenntnisse.

Inhalt:
Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Teilnehmer unter Anleitung an aktuellen Forschungsprojekten der AG Wood Bioprocesses. Inhaltliche Schwerpunkte sind Molekularbiologie, Genregulation und Physiologie filamentöser Pilze. Es werden spezielle Methoden des praktischen Arbeitens mit Modellorganismen, der molekularbiologischen Charakterisierung und Modifizierung, der wachstumsphysiologischen und/oder enzymatischen

Charakterisierung vermittelt. Durch Eigenstudium von fachwissenschaftlicher Literatur werden vertiefte Kenntnisse zur jeweils bearbeiteten Thematik erworben.

Lernergebnisse:
Das forschungsnahe Praktikum ermöglicht unter Anleitung ein relativ eigenständiges mikrobiologisches/molekularbiologisches Arbeiten und dient der Vorbereitung der Studierenden auf künftige experimentelle mikrobiologische Abschlussarbeiten (Masterarbeit, Doktorarbeit). Durch die Mitarbeit an einem Forschungsprojekt gewinnen die Studierenden Erfahrung unter Bedingungen des Laboralltags und erwerben ein breites experimentelles Know-how. Das Modul fördert das Interesse an Pilzen, deren Anwendung in Forschung und Entwicklung sowie deren Bedeutung für Mensch und Umwelt.

Nachdem die Studierenden dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- können sie die angewandten mikrobiologischen, genetischen und/oder biochemischen Spezialmethoden inklusive Sicherheits- und Materialwissen verstehend nachvollziehen und handlungsmäßig beherrschen,
- besitzen sie ein hohes Maß an Selbständigkeit im Planen und Durchführen von Experimenten,
- sind sie in der Lage aussagekräftige, nachvollziehbare Laborprotokolle zu führen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborpraktikum, Individuelle Anleitung im experimentellen Arbeiten durch erfahrene Labormitglieder; Kritische Besprechung von Experimentalergebnissen mit den Betreuern und Arbeitsgruppenleitern.
Lernaktivitäten: Literaturstudium, experimentelles Arbeiten; Anfertigen eines aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokolls; Vorbereitung von Kurzpräsentationen von Ergebnissen.

Medienform:

Literatur:
aktuelle Literatur zu den spezifischen Themen; überwiegend von Studierenden zu recherchieren

Modulverantwortliche(r):
J. Philipp Benz benz@hfm.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Benz J, Karl T, Tamayo Martinez E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2082: Forschungspraktikum Lebensmittelbiotechnologie | Practical Course in Food Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Projekt an sich und der Ergebnisbericht stellen die Prüfungsleistung dar.
Entlang laufender Forschungsprojekte zum Bereich Lebensmittelbiotechnologie wird in Abstimmung mit dem Betreuer eine Aufgabenstellung erarbeitet und bearbeitet. Zentral ist hierbei eine ca. 4 wöchige (zusammenhängend oder je nach Themenstellung max. auf 3 Monate verteilt) praktischeTätigkeit im Forschungslabor unter Anleitung eines Wissenschaftlers durchgeführt werden. Aus den Arbeiten wird selbstständig ein Protokoll erstellt, das eine Einführung in die Themenstellung, die Darstellung der verwendeten Methoden, und einen getrennten Ergebnis und Diskussionsteil enthält. Die Bewertung erfolgt nicht allein entlang des Forschungserfolgs, sondern insbesondere entlang der Selbständigkeit bei der Versuchsdurchführung und Protokollerarbeitung, der tiefe des Verständnisses der Forschungsarbeit, der Verlässlichkeit der erzielten Ergebnisse und Sauberkeit der Versuchsdurchführung, sowie dem persönlichen Einsatz. Basis hierfür sind die Kommunikation mit dem Betreuer, die praktische Arbeit im Labor und das erstellte schriftliche Protokoll.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bestandene Prüfung im Modul Einführung in die Mikrobiologie (zwingend), mindestens eines der Module Lebensmittelmikrobiologie, Entwicklung von Starterkulturen, Lebensmittelbiotechnologie, Biotechnologie der Naturstoffe (empfohlen).

Inhalt:
Der Inhalt der Projektarbeit orientiert sich an der laufenden Forschung. Grundsätzliche Themenbereiche sind in den Vorlesungen "Entwicklung von Starterkulturen (Vogel)", "Lebensmittelbiotechnologie (Ehrmann)" sowie "Metabolic Engineering und Naturstoffproduktion"

und "Biomolekulare Lebensmitteltechnologie" (Schwab) beschrieben. Themenbereiche der laufenden Forschung finden sich unter www.foodscience.ws oder www.wzw.tum.de/tmw/ bzw. www.wzw.tum.de/bina/. Es wird jeweils ein eigenes spezifisches Thema ausgearbeitet, das unter Betreuung eines Wissenschaftlers/einer Wissenschaftlerin bearbeitet wird.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage sich selbständig ein abgegrenztes Forschungsgebiet zu erarbeiten und dies in einem Bericht zusammenzufassen.

Lehr- und Lernmethoden:
Eigenständiges Projekt

Medienform:
Für diese Veranstaltung steht eine elektronische Berichtsvorlage zur Verfügung.

Literatur:
Wissenschaftliche Pubikationen, je nach Themenstellung.

Modulverantwortliche(r):
Rudi Vogel rudi.vogel@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Lebensmittelbiotechnologie (Forschungspraktikum, 20 SWS)
Ehrmann M, Niessen M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2258: Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation | Research Practical in Microbial Physiology and Gene Regulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 310	**Eigenstudiums-stunden:** 160	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gute Grundlagenkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie; grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken.

Inhalt:
Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Teilnehmer unter Anleitung an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppen des Lehrstuhls für Mikrobiologie. Es werden spezielle Methoden des praktischen Arbeitens mit Mikroorganismen, der molekularbiologischen Charakterisierung und Modifizierung und/oder der Proteinreinigung und -charakterisierung vermittelt. Inhaltliche Schwerpunkte sind Molekularbiologie, Genregulation und Mikrobielle Physiologie. Durch Eigenstudium von fachwissenschaftlicher Literatur werden vertiefte Kenntnisse zur jeweils bearbeiteten Thematik erworben.

Lernergebnisse:
Nach der Absolvierung dieses Moduls sollen folgende Lernziele erreicht worden sein:
" Durch die Mitarbeit an einem Forschungsprojekt Erfahrung unter Bedingungen des Laboralltags gewinnen.

" Ein breites experimentelles Know-how erwerben. Die angewandten mikrobiologischen, genetischen und/oder biochemischen Spezialmethoden sollen inklusive Sicherheits- und Materialwissen verstehend nachvollzogen und handlungsmäßig beherrscht werden.
" Ein hohes Maß an Selbständigkeit im Planen und Durchfüren von Experimenten erreichen.
" Die Fähigkeit zur Führung von Aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokollen üben.
" Kritisches und kreatives Denken fördern sowie Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Labor
" Individuelle Anleitung im experimentellen Arbeiten durch erfahrene Labormitglieder.
" Kritische Besprechung von Experimentalergebnissen mit den Betreuern und Arbeitsgruppenleitern.
" Anfertigen und Bewertung eines aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokolls.
" Präsentation der Resultate in einem Kurzvortrag.

Medienform:

Literatur:
stark abhängig von der Aufgabenstellung, wird individuell empfohlen.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2376: Forschungspraktikum Pathogene Bakterien | Research Project on Pathogenic Bacteria

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:** 300

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden legen zum Abschluss des Praktikums ein Protokoll vor, welches bewertet wird. Die Studierenden weisen dabei nach, dass sie gelernt haben, Versuche mit pathogenen Bakterien zu planen, verantwortlich durchzuführen und adäquat gemäß guter wissenschaftlicher Praxis zu dokumentieren. Die Studierenden zeigen darüber hinaus, daß sie ihre Versuchsergebnisse diskutieren und im begrenzten fachlichen Kontext mit Referenz auf die wissenschaftliche Literatur einordnen können. Die Gesamtnote setzt sich aus der Beurteilung der Arbeitsleistung im Labor (50%) und der Bewertung des Protokolls (50%) zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelorabschluss in Molekularer Biotechnologie oder Biologie.

Inhalt:
Mitarbeit an einzelnen Aspekten jeweils aktueller mikrobiologischer Forschungsprojekten über molekulare Genetik und Ökologie von Krankheitserregern am Lehrstuhl für Mikrobielle Ökologie. Beispiel wären: Translatomik und Transkriptomik von Pseudomonas aeruginosa mit Schwerpunkt auf überlappend codierten Genen, experimenteller transnationaler Arrest von überlappenden open reading frames; phanotypische Analyse von neuartigen, putativ proteincodierenden Nukleotidsequenzen aus pathogenen Eschrichia coli EHEC. Jeweils aktuelle Forschungsprojekte sind auf der website des Lehrstuhls beschrieben.
(vgl . http://www.wzw.tum.de/micbio/forschung.php).

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über das grundlegende Verständnis hinsichtlich der Anwendung sicherheitstechnisch relevanter mikrobiologischer Methoden beim Umgang mit bakteriellen Krankheitserregern im Pathogenlabor der Stufe R2 sowie im Gentechniklabor der Sicherheitsstufe S2 oder S3**. Ausserdem erlernen die Studierenden den Umgang mit fortgeschrittenen molekulargenetischen Methoden zur gentechnischen Modifikation von pathogenen Bakterien. Dazu gehören beispielsweise Klonierungsmethoden und gerichtete Mutagenesen. Schließlich wird der Umgang mit real time quantitative PCR und Sequenzierungstechniken erlernt (z.B. Transkriptomik und Translatomik sowie die damit verbundenen bioinformatischen Auswertungsmethoden angewendet.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktikum, Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Literaturarbeit, Datenanalyse/ Ergebnisbesprechung, Ergebnispräsentation

Medienform:

Literatur:
Einführendes Lehrbuch: Wilson BA (2011) Bacterial Pathogenesis, ASM Press, dazu Fachliteratur zur jeweils aktuellen Thematik und Methodik

Modulverantwortliche(r):
Scherer, Siegfried; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum pathogene Bakterien (Forschungspraktikum, 20 SWS)
Neuhaus K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2377: Forschungspraktikum Molekulare Lebensmittelhygiene | Research Project on Food Hygiene

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 0	**Präsenzstunden:** 300

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Laborleistung: Die regelmäßige Anwesenheit im Forschungslabor ist unabdingbar. Die Anwesenheitszeiten ergeben sich aus der vom Studierenden durchzuführenden und mit dem Betreuer abzusprechenden Versuchsplanung. Die Studierenden zeigen durch Versuchsplanung, experimentelle Versuchsdurchführung sowie Auswertung, dass sie fortgeschrittene experimentelle Methoden der molekularen Lebensmittelhygiene und den Umgang mit lebensmittelpathogenen Bakterien erlernt haben. Als benotete schriftliche Prüfungsleistung wird ein Praktikumsprotokoll in Form einer wissenschaftlichen Publikation erstellt, welche auch relevante Originalliteratur berücksichtigt. Die experimentellen Ergebnisse des Forschungspraktikums werden in einem unbenoteten Kurzvortrag präsentiert.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul: Mikroorganismen als Krankheitserreger

Inhalt:
Das Thema des Forschungspaktikums wird individuell in Absprache mit den Studierenden festgelegt und bewegt sich im Rahmen eines am Lehrstuhl aktuell bearbeiteten Forschungspreojektes über zur molekularen Lebensmittelhygiene. Folgende Techniken können, je nach Thematik, vermittelt werden: Sicheres Arbeiten mit pathogenen Bakterien (S2- S3** level); Verfahren zur Mutagenese; Transkriptionsanalysen (qRT-PCR; microarrays, deep sequencing von Transcriptomen); Expression von Regulationsproteinen und Toxinen; Gel mobility shifts; Toxinnachweise und Monitoring der Virulenzgenexpression in vivo (IVIS System).

Lernergebnisse:
Die von den Studierenden erworbenen Kompetenzen beziehen sich (i) auf experimentelle mikrobiologische und molekularbiologische Techniken, (ii) auf die korrekte Führung eines Laborjournals, (iii) auf die kritische Interpretation eigener Ergebnisse unter Einbeziehung der bekannten Literaturdaten sowie (iv) auf die Darstellung der Forschungsergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung. Ein wesentliches Lernergebnis ist die Einübung mikrobiologischen Arbeitens unter den Sicherheitsanforderungen eines Pathogenlabors.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Praktikum.
Lehrmethode: Individuelle Lehrgespräche, Experimente.
Lernaktivitäten: Versuchsplanung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Laborprotokollführung, Studium von Literatur, Zusammenfassung und Diskussion von Ergebnissen in einem Forschungsprotokoll, Vorbereiten und Durchführen einer Präsentation.

Medienform:
keine

Literatur:
individuell je nach Forschungsthema

Modulverantwortliche(r):
Siegfried Scherer siegfried.scherer@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2378: Forschungspraktikum Molekulare mikrobielle Diversität und Taxonomie | Research Project on Molecular Microbial Biodiversity and Taxonomy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 20	**Präsenzstunden:** 280

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Studienleistung: Die regelmäßige Anwesenheit im Forschungslabor ist unabdingbar. Die Anwesenheitszeiten ergeben sich aus der vom Studierenden durchzuführenden und mit dem Betreuer abzusprechenden Versuchsplanung. Die Studierenden zeigen durch Versuchsplanung, experimentelle Versuchsdurchführung sowie Auswertung, dass sie fortgeschrittene experimentelle Methoden zur mikrobiellen Biodiversität und Taxonomie erlernt haben. Als benotete schritliche Prüfungsleistung wird ein Praktikumsprotokoll in Form einer wissenschaftlichen Publikation erstellt, welche auch relevante Originalliteratur berücksichtigt. Die experimentellen Ergebnisse des Forschungspraktikums werden in einem unbenoteten Kurzvortrag präsentiert.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Praktische und theoretische Kenntnisse in allgemeiner Mikrobiologie unmd molekularer Genetik

Inhalt:
Das Thema des Forschungspaktikums wird individuell in Absprache mit den Studierenden festgelegt und bewegt sich im Rahmen eines am Lehrstuhl aktuell bearbeiteten Forschungsprojektes über mikrobielle Biodiversität und Taxonomie. Folgende Techniken können, je nach Thematik, vermittelt werden: Sicheres Arbeiten mit pathogenen Bakterien; Genomsequenzanalyse von Bakterien (Illumina Technologie), Kulturabhängige Biodiversitätsanalysen auf der Basis von Fouriertransform Infrarot Spektroskopie; Kulturunabhängige Biodiversitätsanalysen auf 16S rDNS Basis; Beschreibung von neuen Bakterienspezies und Genera.

Lernergebnisse:
Zu erwerbende Kompetenzen beziehen sich (i) auf experimentelle mikrobiologische und molekularbiologische Techniken, (ii) auf die korrekte Führung eines Laborjournals, (iii) auf die kritische Interpretation eigener Ergebnisse unter Einbeziehung der bekannten Literaturdaten sowie (iv) auf die Darstellung der Forschungsergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung. Ein wesentliches Lernergebnis ist die Einübung mikrobiologischen Arbeitens unter den Sicherheitsanforderungen eines Pathogenlabors.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Praktikum.
Lehrmethode: Individuelle Lehrgespräche, Experimente.
Lernaktivitäten: Versuchsplanung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Arbeiten unter Zeit- und Verantwortungsdruck, Laborprotokollführung, Studium von Literatur, Zusammenfassung und Diskussion von Ergebnissen in einem Forschungsprotokoll, Vorbereiten und Durchführen einer Präsentation.

Medienform:
keine

Literatur:
Individuell je nach Forschungsthema

Modulverantwortliche(r):
Siegfried Scherer Siegfried.Scherer@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2412: Forschungspraktikum Immunologie | Immunology Research Internship

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das praktische Arbeiten der Studierenden wird benotet. Dabei wird die Anwendung der Techniken, die labortechnische Arbeitsweise und dazu auch das Führen eines Laborjournals bewertet. Das im Praktikum erlernte Verständnis von experimentellen Fragestellungen und Methoden aus der immunologischen Grundlagenforschung sowie die Fähigkeit zur Aufarbeitung wissenschaftlicher Daten wird durch das Erstellen eines Protokolls durch die Studierenden (benotet) überprüft. Die Gesamtnote der Laborleistung setzt sich zu gleichen Teilen aus den beiden Einzelnoten (Note praktisches Arbeiten + Note Praktikumsprotokoll) zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Immunologie 1"

Inhalt:
Es handelt sich bei diesem Forschungspraktikum um die Arbeit an einem aktuellen Projekt in einer der Forschungsgruppen des Instituts. Die Projekte am Institut repräsentieren immunologische Grundlagenforschung an Mensch und Maus mit dem Ziel eines größeren Verständnisses von Immunantworten gegen Pathogene oder fehlgeleiteten Immunantworten im Fall von Allergie und Autoimmunität. Mit Hilfe des im Modul 'Immunologie 1' erlangten Grundwissens der Immunologie sollen in diesem Umfeld spezifische wissenschaftliche Probleme analysiert und bewertet werden, um eigene Lösungsansätze zu entwickeln. Während der Zeit des Praktikums sind die Studenten in die allgemeinen Seminare des Instituts und der entsprechenden Arbeitsgruppe eingebunden.

Lernergebnisse:
Nach der Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, experimentelle Ansätze zur Untersuchung selektiver immunologischer Fragestellungen selbstständig zu erarbeiten und durchzuführen. Sie können basierend auf dem im Modul 'Immunologie 1' erlangten Grundwissen der Immunologie spezifische wissenschaftliche Probleme verstehen und analysieren, experimentelle Ansätze planen und die Experimente eigenständig durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Forschungspraktikum in einer der Arbeitsgruppen des Institutes. Die Studierenden bearbeiten ein kleineres Forschungsprojekt. Die für das Projekt anzuwendenden immunologischen und anderen Arbeitsmethoden werden durch zuständige Betreuer vermittelt. Zum vollen Verständnis des wissenschaftlichen Hintergrundes werden die Studierenden zum Studium von wissenschaftlichen Originalarbeiten angeregt.

Medienform:

Literatur:
wissenschaftliche Originalarbeiten

Modulverantwortliche(r):
Dirk Busch dirk.busch@mikrobio.med.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Immunologie (Praktikum, 10 SWS)
Busch D, Gerhard M, Prazeres da Costa C, Mejias Luque R, Buchholz V, Schumann K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2540: Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation | Research Project Microbial Physiology and Gene Regulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Anwesenheitszeiten ergeben sich aus der vom Studierenden durchzuführenden und mit dem Betreuer abzusprechenden Versuchsplanung. Die Studierenden zeigen durch Versuchsplanung, experimentelle Versuchsdurchführung, Ergebnisprotokollierung und -auswertung, dass sie fortgeschrittene experimentelle Methoden der bearbeiteten Forschungsthematik erlernt haben. Am Ende des Forschungspraktikums werden die experimentellen Ergebnisse in einem unbenoteten Kurzvortrag präsentiert. Als benotete schriftliche Prüfungsleistung wird ein Praktikumsprotokoll erstellt. Das Praktikumsprotokoll soll in der Form wie eine wissenschaftlichen Publikation aufgebaut sein, die Versuchsplanung und –durchführung beschreiben, die wesentlichen erhaltenen Ergebnisse unterfüttert durch aussagekräftige Abbildungen/Tabellen übersichtlich darstellen und diese unter Bezugnahme auf relevante Originalliteratur nachvollziehbar interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind gute Grundkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie, grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken, sowie Teilnahme am Modul Organismische und Molekulare Mikrobiologie oder vergleichbare Vorkenntnisse.

Inhalt:
Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Teilnehmer unter Anleitung an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppen des Lehrstuhls für Mikrobiologie. Inhaltliche Schwerpunkte sind Molekularbiologie, Genregulation und Mikrobielle Physiologie. Es werden spezielle Methoden des praktischen Arbeitens mit Mikroorganismen, der molekularbiologischen

Charakterisierung und Modifizierung, der wachstumsphysiologischen und/oder enzymatischen Charakterisierung vermittelt. Durch Eigenstudium von fachwissenschaftlicher Literatur werden vertiefte Kenntnisse zur jeweils bearbeiteten Thematik erworben.

Lernergebnisse:
Durch das forschungsnahe Praktikum unter Anleitung haben die Studierenden folgende Fähiglkeiten erworben:
- relativ eigenständiges mikrobiologisches/molekularbiologisches Arbeiten.
- Erfahrung unter Bedingungen des Laboralltags
- Ein breites experimentelles Know-how von angewandten mikrobiologischen, genetischen und/oder biochemischen Spezialmethoden inklusive Sicherheits- und Materialwissen verstehend nachvollzogen und handlungsmäßig beherrschen.
-Ein hohes Maß an Selbständigkeit im Planen und Durchführen von Experimenten.
- Fähigkeit zur Führung von aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokollen.
- Kritisches und kreatives Denken vertieft sowie Fähigkeiten zum Lösen von Problemen erweitert.
- Kompetenz zur sorgfältigen Durchführung und Protokollierung von Laborexperimenten, kritischen Hinterfragung von Versuchsdaten und übersichtlichen schriftlichen Darstellung von Experimentalergebnissen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborpraktikum, Individuelle Anleitung im experimentellen Arbeiten durch erfahrene Labormitglieder; Kritische Besprechung von Experimentalergebnissen mit den Betreuern und Arbeitsgruppenleitern..
Lernaktivitäten: Literaturstudium, experimentelles Arbeiten; Anfertigen eines aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokolls; Vorbereitung von Kurzpräsentationen von Ergebnissen.

Medienform:

Literatur:
Wissenschaftliche Fachliteratur nach Bedarf.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Liebl W, Bimmer M, Vanderhaeghen S, Zverlov V
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2542: Forschungspraktikum Mikrobielle Diversität und Molekularphylogenie | Research Project Microbial Diversity and Molecular Phylogeny

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Anwesenheitszeiten ergeben sich aus der vom Studierenden durchzuführenden und mit dem Betreuer abzusprechenden Versuchsplanung. Die Studierenden zeigen durch Versuchsplanung, experimentelle Versuchsdurchführung, Ergebnisprotokollierung und -auswertung, dass sie fortgeschrittene experimentelle Methoden der bearbeiteten Forschungsthematik erlernt haben. Am Ende des Forschungspraktikums werden die experimentellen Ergebnisse in einem unbenoteten Kurzvortrag präsentiert. Als benotete schriftliche Prüfungsleistung wird ein Praktikumsprotokoll erstellt. Das Praktikumsprotokoll soll in der Form wie eine wissenschaftlichen Publikation aufgebaut sein, die Versuchsplanung und –durchführung beschreiben, die wesentlichen erhaltenen Ergebnisse unterfüttert durch aussagekräftige Abbildungen/Tabellen übersichtlich darstellen und diese unter Bezugnahme auf relevante Originalliteratur nachvollziehbar interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind gute Grundkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie, grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken, sowie Teilnahme am Modul Organismische und Molekulare Mikrobiologie oder vergleichbare Vorkenntnisse.

Inhalt:
Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Teilnehmer unter Anleitung an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppen des Lehrstuhls für Mikrobiologie. Es werden spezielle Methoden des praktischen Arbeitens mit Mikroorganismen und der Anwendung von Methoden zur Identifizierung, molekularbiologischen Charakterisierung und systematischen Einordnung von

Mikroorganismen vermittelt. Inhaltliche Schwerpunkte sind Mikrobielle Diversität, Molekularbiologie und Molekularphylogenie. Durch Eigenstudium von fachwissenschaftlicher Literatur werden vertiefte Kenntnisse zur jeweils bearbeiteten Thematik erworben.

Lernergebnisse:
Durch das forschungsnahe Praktikum unter Anleitung haben die Studierenden folgende Kopmetenzen erworben:
-relativ eigenständiges mikrobiologisches/molekularbiologisches Arbeiten
-Erfahrung unter Bedingungen des Laboralltags
-breites experimentelles Know-how angewandter mikrobiologischen, genetischen und/oder biochemischen Spezialmethoden inklusive Sicherheits- und Materialwissen verstanden, nachvollzogen und handlungsmäßig beherrscht.
-hohes Maß an Selbständigkeit im Planen und Durchfüren von Experimenten
-Fähigkeit zur Führung von Aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokollen
-Kritisches und kreatives Denken verstärkt sowie Fähigkeiten zum Lösen von Problemen erweitert
- Kompetenz zur sorgfältigen Durchführung und Protokollierung von Laborexperimenten, kritischen Hinterfragung von Versuchsdaten und übersichtlichen schriftlichen Darstellung von Experimentalergebnissen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborpraktikum, Individuelle Anleitung im experimentellen Arbeiten durch erfahrene Labormitglieder; Kritische Besprechung von Experimentalergebnissen mit den Betreuern und Arbeitsgruppenleitern..
Lernaktivitäten: Literaturstudium, experimentelles Arbeiten; Anfertigen eines aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokolls; Vorbereitung von Kurzpräsentationen von Ergebnissen.

Medienform:

Literatur:
Wissenschaftliche Fachliteratur nach Bedarf.

Modulverantwortliche(r):
Liebl, Wolfgang; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Mikrobielle Diversität und Molekularphylogenie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Liebl W, Ehrenreich A, Zverlov V
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2558: Forschungspraktikum Molekulare Bodenmikrobiologie | Research Project Molecular Soil Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 200

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30 Minuten (Seminarvortrag).
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Der Studierende bekommt ein eigenes wissenschaftliches Thema was er innerhalb des Praktikums unter Anleitung bearbeitet. Es wird erwartet, dass der Studierende auch die Auswertung der Daten vornimmt und durch Diskussionen mit dem Betreuer in der Lage ist die gewonnenen Erkenntnisse kritisch zu interpretieren. Dies geschieht a) im Rahmen des Protokolls, das über den Praktikumsverlauf angefertigt werden soll und b) durch den Seminarvortrag und die Diskussion

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführungsvorlesung "Ökologische Mikrobiologie und Mikrobiome"; Mikrobiologisches Anfängerpraktikum; Grundkenntnisse in molekularen Methoden wie PCR

Inhalt:
Themen für das Praktikum richten sich nach aktuell laufenden Arbeiten in der Abteilung für vergleichende Mikrobiomanalytik am Helmholtz Zentrum München. Diese sind unter www.helmholtz-muenchen.de/comi gelistet. Die Auswahl eines Themas erfolgt zusammen mit dem direkten Betreuer; das Thema wird so gestellt, dass es in 10 Wochen zu bearbeiten ist und auch in sich soweit abgeschlossen ist, so dass erste Erkenntnisse ableitbar sind. Die zu anzuwendenden Methoden sind gut etabliert; entsprechend ist eine schnelle Einarbeitung gewährleistet.

Lernergebnisse:
selbstständiges Bearbeiten von wissenschaftlichen Fragestellungen; Anwendung erlernter und neuer Methoden der Bodenmikrobiologie; Versuchsplanung nach statistischen Gesichtspunkten inklusive Auswertung der Datensätze. Ökologische Interpretation molekularbiologischer Daten

Lehr- und Lernmethoden:
Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Diskussion mit Doktoranden und PostDocs der Abteilung

Medienform:
selbstständiges Arbeiten

Literatur:
Soil Microbiology and Biochemistry, Eldor A. Paul (Author), Francis E. Clark; ISBN-10: 0125468067

Modulverantwortliche(r):
Michael Schloter schloter@helmholtz-muenchen.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Bodenmikrobiologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schloter M, Schulz S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2638: Forschungspraktikum zur Tiermedizinischen Mikrobiologie und Hygiene | Research Project in Veterinary Microbiology and Hygiene

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Protokoll.
Es wird die vollzeitliche Anwesenheit und Mitarbeit während des Prakikumszeitraums (6 Wochen) erwartet. Bei zeitlichen Überscheidungen mit anderen Lehrveranstaltungen können die Arbeitstage flexibel angepasst werden. Zur Überprüfung des Verständnisses der erlernten Methoden wird vom Studierenden ein Bericht angefertigt, dessen selbständige Anfertigung ggf. in einem Gespräch überprüft werden kann. Weiterhin können die Studierenden ihre Methodenkompetenz während der praktischen Mitarbeit im Labor nachweisen. Hierbei werden den Studierenden nach einer Einarbeitungszeit im zweiten Teil des Praktikums Aufgaben zur selbständigen Bearbeitung übertragen. Die angestrebten Lernergebnisse werden anhand des zu erstellenden Berichts vor dem Hintergrund der praktischen Mitarbeit im Labor überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis der Methoden sind ausreichende Kenntnisse in Mikrobiologie, Chemie und Biochemie notwendig.

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden umfangreiche Kenntnisse in mikrobiologischen Arbeitsmethoden vermittelt. Aufbauend auf grundlegenden kulturellen Techniken erlernen die Kursteilnehmer insbesondere Funktionsweise und Anwendung von modernen molekularbiologischen Nachweisverfahren. Hierzu zählen neben PCR (inkl. quantitativer RT-PCR) und PCR-SSCP auch die DNA-Sequenzierung. Weiterhin werden Grundlagen der Zellkultur sowie des Nachweises von Toxinen mikrobiellen Ursprungs und Antibiotika in biologischen Matrices mittels chemisch/physikalischer Methoden (u.a. HPLC, Massenspektrometrie) vermittelt.

Die zu bearbeitenden Themen liegen im Bereich der Hauptarbeitsgebiete des Lehrstuhls (z.Zt. Antibiotikarückstände und antibiotikaresistente Bakterien in der Umwelt, Analyse von Mikroorganismengemeinschaften, Nachweis und Vorkommen von Mykotoxinen in der Nahrung sowie deren Bedeutung für die Gesundheit von Mensch und Tier).

Lernergebnisse:
Nach der Durchführung des Praktikums besitzen die Studierenden grundlegende praktische Fertigkeiten sowie theoretisches Hintergrundwissen über einen Großteil moderner mikrobiologischer Arbeitstechniken. Sie sollen gelernt haben
" mikrobiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln
" Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen sowie deren analytische Verwendbarkeit zu verstehen
" Grenzen der kulturellen Nachweisbarkeit von Mikroorganismen zu erkennen
" die Grundlagen molekularbiologischer Nachweismethoden von Mikroorganismen nachvollziehen und praktisch beherrschen zu können
" Arbeitstechniken zur Bestimmung von mikrobiellen Stoffwechselprodukten anzuwenden
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum. Lehrmethode: Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen, ggf. Projekarbeit. Lernaktivitäten: Erstellung eines Protokolls.

Medienform:
Tafelarbeit, Arbeitsblätter und Standardarbeitsanweisungen, Versuchsbeschreibungen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Die Aneignung von Hintergrundwissen zu den angewandten Methoden wird im Rahmen des Praktikums anhand von Arbeitsblättern sowie ggf. spezifischen Literaturhinweisen gefördert.

Modulverantwortliche(r):
Johann Bauer (Johann.Bauer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2927: Forschungspraktikum Molekulare Mikrobielle Enzymatik | Research Project Molecular Microbial Enzymology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Anwesenheitszeiten ergeben sich aus der vom Studierenden durchzuführenden und mit dem Betreuer abzusprechenden Versuchsplanung. Die Studierenden zeigen durch Versuchsplanung, experimentelle Versuchsdurchführung, Ergebnisprotokollierung und -auswertung, dass sie fortgeschrittene experimentelle Methoden der bearbeiteten Forschungsthematik erlernt haben. Am Ende des Forschungspraktikums werden die experimentellen Ergebnisse in einem unbenoteten Kurzvortrag präsentiert. Als benotete schriftliche Prüfungsleistung wird ein Praktikumsprotokoll erstellt. Das Praktikumsprotokoll soll in der Form wie eine wissenschaftlichen Publikation aufgebaut sein, die Versuchsplanung und –durchführung beschreiben, die wesentlichen erhaltenen Ergebnisse unterfüttert durch aussagekräftige Abbildungen/Tabellen übersichtlich darstellen und diese unter Bezugnahme auf relevante Originalliteratur nachvollziehbar interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind gute Grundkenntnisse in Mikrobiologie und Biochemie, grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken, sowie Teilnahme am Modul Organismische und Molekulare Mikrobiologie oder vergleichbare Vorkenntnisse.

Inhalt:
Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Teilnehmer unter Anleitung an aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppen des Lehrstuhls für Mikrobiologie. Es werden spezielle Methoden des praktischen Arbeitens mit Mikroorganismen, der molekularbiologischen Charakterisierung und Modifizierung und/oder der Proteinreinigung und -charakterisierung vermittelt. Inhaltliche Schwerpunkte sind Molekularbiologie und Enzymatik. Durch Eigenstudium

von fachwissenschaftlicher Literatur werden vertiefte Kenntnisse zur jeweils bearbeiteten Thematik erworben.

Lernergebnisse:
Durch das forschungsnahe Praktikum sind die Studierenden in der Lage unter Anleitung relativ eigenständig mikrobiologische/molekularbiologische Arbeiten durchzuführen. Nach der Absolvierung dieses Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben:
" Durch die Mitarbeit an einem Forschungsprojekt Erfahrung unter Bedingungen des Laboralltags .
" Ein breites experimentelles Know-how. Die angewandten mikrobiologischen, genetischen und/oder biochemischen Spezialmethoden können inklusive Sicherheits- und Materialwissen verstanden und nachvollzogen werden und werden handlungsmäßig beherrscht.
" Es ist hohes Maß an Selbständigkeit im Planen und Durchführen von Experimenten erreicht.
" Die Fähigkeit zur Führung von Aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokollen.
" Kritisches und kreatives Denken weiter verstärkt sowie Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickelt.
- Kompetenz zur sorgfältigen Durchführung und Protokollierung von Laborexperimenten, kritischen Hinterfragung von Versuchsdaten und übersichtlichen schriftlichen Darstellung von Experimentalergebnissen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborpraktikum, Individuelle Anleitung im experimentellen Arbeiten durch erfahrene Labormitglieder; Kritische Besprechung von Experimentalergebnissen mit den Betreuern und Arbeitsgruppenleitern..
Lernaktivitäten: Literaturstudium, experimentelles Arbeiten; Anfertigen eines aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokolls; Vorbereitung von Kurzpräsentationen von Ergebnissen.

Medienform:

Literatur:
Wissenschaftliche Fachliteratur nach Bedarf.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Mikrobielle Enzymatik (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Liebl W, Zverlov V, Baudrexl M, Vanderhaeghen S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ3926: Forschungspraktikum Molekularbiologie intestinaler Mikrobiota | Research Project Molecular Biology of Intestinal Microbiota

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird zur Überprüfung des Lernziels - also dem Nachweis eines unter Anleitung und zum Teil selbst geführten kleinen methoden- und forschungsorientierten Projekts und dessen Verwertung - entsprechend guter wissenschaftlicher Praxis benotet. Dazu gehört eine entsprechende Laborleistung, dokumentiert in Form eines Praktikumsberichts mit dazu gehöriger Präsentation als Abschluss. --- Dazu ist ein Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten) abzugeben und eine Präsentation über die geleistete Laborarbeit mit abschließender Diskussion abzuhalten (ca. 20 min Vortragszeit, exkl. Diskussion). So können sowohl Beschreibung und Dokumentation der experimentellen Vorgänge, Auswertung und Beschreibung von Einzelversuchen nach guter wissenschaftlicher Praxis überprüft werden, als auch die kommunikative Kompetenz unter Darstellung des bearbeiteten wissenschaftlichen Themas, Fragen zur individuellen Ergebnisdiskussion oder zum experimentellen Vorgehen mit Probenmaterial, der Prozessierung der Proben, der Datenauswertung. Das Modul ist mit der Vergabe der Protokollnote von mindestens ausreichend bestanden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Mikrobiologische Übungen oder vergleichbar

Inhalt:
*DNA Isolation aus komplexen Lebensgemeinschaften
*Analyse von DNA
*PCR
*Gelaufreinigung
*steriles Arbeiten

*Anzucht anaerober Bakterien
*Library Herstellung
*Sequenzierung mit NGS

Lernergebnisse:
Die Studierenden können ein thematisch eingeschränktes Projekt (z.B. bezogen auf bestimmte Proben, Organismen oder zu optimierende Abläufe) innerhalb eines größeren Forschungsprojekts (i.d.R. Mikrobiota des Darms und deren funktionelle Erforschung) weitgehend selbst wissenschaftlich bearbeiten (Labor und bioinformatische Auswertung, i.d.R. 80:20), schriftlich nach guter wissenschaftlicher Praxis dokumentieren und auswerten (Laborbuch, bzw. Abschlussbericht), als auch in einer wissenschaftlichen Präsentation (ca. 20 min in einem Laborseminar o.ä.) vertreten und darstellen. --- Insbesondere lernen die Studierenden Nukleinsäuren aus Proben (z.B. Stuhl, Haut, innere Organe von Mensch und Tier, bakterielle Kulturen, u.a.) quantitativ und ohne Hemmstoffe zu gewinnen. Die isolierten Nukleinsäuren werden gemäß ihrer Natur (DNA, RNA) enzymatisch weiterbehandelt, so dass sie über experimentelle Zwischenschritte zu sequenzierfähigen Libraries führen. Dies beinhaltet je nach durchgeführten Sequenzierungstechnologie (DNAseq, RNAseq, RIBOseq, etc., ggf. unter Verwendung von low-content Proben) z.B. eine Fragmentierung, Tagmentierung, Ligation, PCR, Phosphorylierung, Exo- und Endonukleasen-Behandlung, Dichte-Gradientenzentrifugation, usw. Die Studierenden lernen, den Prozess mit einer Qualitätskontrolle (QK) zu begleiten, um qualitativ hochwertige Libraries zu erhalten und Kontaminationen zu erkennen und vermeiden. Die QK umfasst Kontrollen mittels herkömmlichen Agarose-Gelen, PAGE, Kapillarelektrophoresen (BioAnalyzer o.ä.), Farbstoff-basierte Assays (Qbit o.ä.), usw. Des Weiteren lernen sie geeignete Kontrollreaktionen kennen (mock, negativ, positiv) und wie deren Ergebnisse in der Auswertung zu berücksichtigen sind. Zusammengefasst haben Sie ein Verständnis für die experimentellen Abläufe beim Next Generation Sequencing. Zur Auswertungen der Daten lernen Sie bioinformatische Software-Pipelines kennen, die – abhängig von Fragestellung, Proben und angewandtem Verfahren der Library Herstellung – zum Tragen kommen: z.B. IMNGS.org, Rhea, Bioconductor, usegalaxy.org, quiime2, RDP, MEGA-X, SILVA, KEGG, EcoliWiki, usw. Zur weitergehenden Diskussion der Ergebnisse, sind sie in der Lage in Datenbanken für Literatur und für Gendaten zu suchen (z.B. scholar.google.com, NCBI, Genbank, u.a.). --- Wie erwähnt sind die Schwerpunkte je nach konkretem Projekt unterschiedlich und enthalten ggf. auch die Anzucht von Bakterien unter anaeroben Bedingungen, d.h. steriles und kontaminationsfreies Arbeiten an einer Anaeroben-Werkbank.

Lehr- und Lernmethoden:
Einführung in das Labor durch den betreuenden Wissenschaftler auf einer eins-zu-eins Basis, danach selbständiges experimentelles Arbeiten nach Absprache. Im Eigenstudium die Recherche in aktueller Literatur umfasst, aber auch in Sequenzdatenbanken. Auswertung von Daten unter Betreuung des Wissenschaftlers, Verfassung eines Abschlussberichts nach Absprache.

Medienform:
Publikationen internationaler Zeitschriften zum Thema

Literatur:
Aktuelle Fachliteratur, beispielsweise: Bazanella et al. (2017) Randomized controlled trial on the impact of early-life intervention with bifidobacteria on the healthy infant fecal microbiota and metabolome. Am J Clin Nutrition, 106(5): 1274–1286, https://doi.org/10.3945/ajcn.117.157529 und die darin genannten Referenzen zu den angewandten Methoden

Modulverantwortliche(r):
Neuhaus, Klaus; PD Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekularbiologie intestinaler Mikrobiota
10 SWS

Neuhaus, Klaus
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2557: Forschungspraktikum Bodenmikrobiologie | Research Project Soil Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Ein ausführlicher Praktikumsbericht dient der Überprüfung der im Praktikum erworbenen Kenntnisse und der Durchführung der praktischen Arbeiten. Im Praktikumsbericht zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, die praktischen Arbeiten in den wissenschaftlich-theoretischen Kontext einzuordnen und die Ergebnisse ihrer Forschung adäquat darzustellen. Ferner sollen die Ergebnisse angemessen z.B. unter Einbeziehung wissenschaftlicher Publikationen aus dem entsprechenden Fachgebiet diskutiert werden. Der Praktikumsbericht wird benotet und bildet die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung für die Teilnahme am Forschungspraktikum ist die erfolgreiche Teilnahme am Modul Bodenmikrobiologie 1

Inhalt:
In Absprache mit den Betreuern werden Themen vergeben, die auch auf Initiative der Studierenden adaptiert werden können, um das Eigeninteresse an der Forschung zu fördern. Themen u.a. aus den Bereichen globaler Stoffkreisläufe (C, N), Nährstoffkreisläufe und Pflanzenernährung, Schadstoffabbau, biotische Interaktionen, werden angeboten und nach Interessenslage ausgearbeitet. Darüberhinaus wird ein Überblick über die in den Arbeitsgruppen vorhandenen Forschungsarbeiten und Techniken ermöglicht. Inhalte sind u.a.: Identifizierung und Funktion von Bodenmikroorganismen, Stoffkreisläufe in Ökosystemen, Habitate und spezifische Anforderungen zur Anpassung an Mikroorganismen, Rhizosphäre als Lebensraum, Interaktionen mit anderen Organismen (Symbiosen bzw. Pathogene), Bedeutung für die menschliche

Gesundheit; Methoden der mikrobiellen Bodenökologie: stabile Isotope, Nukleinsäureanalysen, Sequenzierungstechnologien, Microarrays, Proteomikmethoden, Biomarkeranalysen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Forschungspraktium besitzen die Studierenden spezielle Kenntnisse über Methoden und Fragestellungen auf dem Gebiet der Bodenmikrobiologie. Die Studierenden haben praktische Erfahrung mit aktuellen Methoden bodenökologisch mikrobiologischer Arbeitstechniken gemacht. Sie haben einen Bericht über die ihnen zur Bearbeitung übertragenen Versuche erstellt und somit die Darstellung von eigenen Forschungsergebnissen einschließlich ihrer Diskussion erlernt. Ferner sollen sie gelernt haben,
" Fragestellungen und Arbeitstechniken der Bodenmikrobiologie zu verstehen, kritisch zu beurteilen und fachliche Fragen und deren Lösung selbst zu entwickeln.
" eine Forschungsfrage zu bearbeiten, in den wissenschaftlichen Zusammenhang zu stellen und zu diskutieren

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen. Im Rahmen des Forschungspraktikums werden unter Anleitung eigene Forschungsarbeiten im Labor durchgeführt.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Mitlernen im Labor, Dialog mit Betreuern

Literatur:
Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 12. Edition, 2009
Ottow, J.C.G. . Mikrobiologie von Böden, Springer, ISBN 978-3-642-00823-8, 1. Aufl. 2011
Blum, W. E. H. : Bodenkunde in Stichworten. (Hirts Stichwortbücher) Borntraeger, Berlin/Stuttgart. 2007. ISBN 3-443-03117-X
Stahr, K., Kandeler, E., Herrmann, L., Streck, T.: Bodenkunde und Standortlehre, UTB, 2008

Modulverantwortliche(r):
Pritsch, Karin, Dr. rer. nat. habil. E-Mail karin.pritsch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Bodenmikrobiologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Pritsch K (Weikl F)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1818: Pilzgenetische Übung | Fungal Genetics Exercise

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Übungen wird erwartet. Im Rahmen der Übungen werden die Daten gesammelt, um im Anschuss ein Protokoll zu erstellen. Die Studierenden zeigen anhand dieses 10-25-seitigen Protokolls, dass Sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Versuche strukturiert und reflektiert darzustellen. In dem Protokoll wird auch auf Aspekte wie Aktivität/Produktivität, Kreativität bei Problemlösungen und Eigenständigkeit in den Übungen Wert gelegt. Diese Punkte gehen ebenfalls in die Gesamtwertung mit ein

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Empfohlen (aber nicht verpflichtend) sind Kompetenzen, die z. B. aus der Teilnahme an der VL "Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze" erworben werden können.

Inhalt:
Im Rahmen des theoretischen Übungsteils werden die Inhalte individuell und in Gruppenarbeit vermittelt, erläutert und diskutiert. Insbesondere Themen wie: Allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie der Pilze, Bedeutung der Pilze in der Grundlagenforschung und in der angewandten Forschung, Pilze als Pathogene des Menschen und von Tier und Pflanze.
Im praktischen Übungsteil werden im besonderen folgende Themen bearbeitet:
Molekularbiologische Manipulation von filamentösen Pilzen; Klonierung von Transformationsvektoren, Transformation filamentöser Pilze, Analyse der erhaltenen Transformanten mittels Fluorenszenzmikroskopie, Anwendung klassischer Genetik in Pilzkreuzungen; Charakterisierung und Zuordnung von unbekannten metabolischen Mutanten mit Hilfe physiologischer und biochemischer Assays; Zuckeranalyse mittels HPAEC-PAD.

Lernergebnisse:
Nach dem Besuch des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen zur Biologie filamentöser Pilze sowie vertieftes Wissen zur Bedeutung der Pilze in der Grundlagen- und angewandten Forschung.
Die Studierenden verstehen wie die experimentelle Bearbeitung von speziellen wissenschaftlichen Fragestellung angegangen wird (wie werden Experimente sinnvoll geplant, durchgeführt und ausgewertet; wie werden die erhaltenen Ergebnisse dokumentiert und kritisch interpretiert?).
Sie haben gelernt mit Hilfe pilzlicher Modellorganismen molekularbiologische und genetische Methoden anzuwenden und so ein Verständnis für die Funktionsweise eukaryotischer Zellen, deren Analyse und Manipulation entwickelt. Die erlernten genetischen, physiologischen und biochemischen Techniken bilden auch die Grundlage für die Arbeit mit filamentöser Pilzen in biotechnologisch-industriellen Anwendungen.

Lehr- und Lernmethoden:
In dieser Übung, die sich aus einem theoretischen und einem praktischen Teil in Gruppenarbeit zusammensetzt, werden unter Anwendung praktischer Lehrmethoden (Experimente) labortechnische Fertigkeiten erworben und geübt. Dazu zählen z.B. das Bearbeiten von molekularbiologischen Fragestellungen und deren Lösungsfindung sowie konstruktives diskutieren und kritisieren eigener Experimente.

Medienform:
Praktikumsskript, Powerpoint

Literatur:
aktuelle Literatur zu den spezifischen Themen; überwiegend von Studierenden zu recherchieren

Modulverantwortliche(r):
J. Philipp Benz benz@hfm.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pilzgenetische Übung (Übung, 5 SWS)
Benz J [L], Benz J, Tamayo Martinez E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0407: Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota | Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The type of assessment for this module is a laboratory assignment (Laborleistung). The goal of this module is to teach you how to design and conduct independent research in a supportive environment. Your proposal will take the form of asking a hypothesis-driven research question based on existing literature/data, that you then attempt to answer once you start the experimental component of the module. Additionally, we wish to prepare you for applying for a career in science. The project will be partly supervised and self-guided in the lab – according to good scientific practice, and this lab work and your conduct in the lab will account for 40% of the overall mark. Your internship report resulting from your lab work, should be written in the form of a scientific research paper, and should include the following sections (accounting for 50% of the overall mark)

(i) Title
(ii) Abstract
(iii) (Materials and Methods
(iv) Results
(v) Discussion.

There is a strict word limit of 6000 (+10%). This does not include figure legends or references. Your report will be assessed on the following:
• Abstract
• Introduction
• Materials and Methods
• Quality of Results
• Presentation of Results
• Data Handling

• Discussion
• Future Work Suggestions
• References
• Written Expression

You will also give a 15-minute presentation (+ 5 minutes scheduled for questions) on your research project. The goal of this exercise is to get you thinking about how to present your work to a non-expert audience. Your presentation will be assessed on the following (10% of overall mark):
• Context and communication of science
• Clarity
• Structure
• Oral delivery and visual aids
• Conclusions and answering questions

The module is passed when at least 40 out of a total of 100 points have been granted.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's in Molecular Biotechnology or Biology or Biochemistry, or other relevant area

Inhalt:
Practical work in a microbiome research lab, which may involve a combination of wet and dry lab approaches. For more info see www.halllab.co.uk.

Lernergebnisse:
You will work within a larger research project – which will involves understanding how certain early life microbiota members adapt and are beneficial in the infant gut environment. You may focus on understanding complete microbial communities or drill down to examine certain microbiota members e.g. Bifidobacterium. Other aspects may involve developing and optimising cutting-edge methods for isolating microbes and also undertaking studies to probe certain aspects of beneficial microbial function e.g. production of novel anti-microbials and/or immune stimulation. For more details see www.halllab.co.uk.

Lehr- und Lernmethoden:
Introduction to the lab and training in appropriate methods by a Hall lab team member, followed by individual working and teamwork. Problem solving training and experimental design and data analysis will also be developed over the course of the project.

Medienform:
Blogs and potential for peer-reviewed scientific publication(s)

Literatur:
• Kiu R, Treveil A, Harnisch LC, Caim S, Leclaire C, van Sinderen D, Korcsmaros T, Hall LJ. Bifidobacterium breve UCC2003 induces a distinct global transcriptomic programme in neonatal murine intestinal epithelial cells. iScience. 2020. 23(7):101336
• Puengel D, Treveil A, Dalby MJ, Caim S, Colquhoun IJ, Booth C, Ketskemety J, Korcsmaros T, van Sinderen D, Lawson MAE/Hall LJ. Bifidobacterium breve UCC2003 exopolysaccharide modulates the early life microbiota by acting as a potential dietary substrate. Nutrients. 2020. 12(4), 948
• Lawson MAE/O'Neill IJ, Kujawska M, Wijeyesekera A, Flegg Z, Chalklen L, Hall LJ. Breast-milk derived human milk oligosaccharides promote Bifidobacterium interactions within a single ecosystem. ISME J. 2020: 14(2):635-648
• Dalby MJ & Hall LJ. Recent advances in understanding the neonatal microbiome. F1000Research. 2020, 9 (F1000 Faculty Rev):422.
• O'Neill I/Schofield Z, Hall LJ. Exploring the role of the microbiota member Bifidobacterium in modulating immune-linked diseases. Emerging Topic in Life Sciences. 2017; 1(4) 333-349

Modulverantwortliche(r):
Hall, Lindsay; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota (Forschungspraktikum, 16 SWS)
Hall L (Kujawska M, Zenner C)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0408: Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts | Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The type of assessment for this module is a laboratory assignment (Laborleistung). The goal of this module is to teach you how to design and conduct independent research in a supportive environment. Your proposal will take the form of asking a hypothesis-driven research question based on existing literature/data, that you then attempt to answer once you start the experimental component of the module. Additionally, we wish to prepare you for applying for a career in science. The project will be partly supervised and self-guided in the lab – according to good scientific practice, and this lab work and your conduct in the lab will account for 40% of the overall mark. Your internship report (dissertation) resulting from your lab work, should be written in the form of a scientific research paper, and should include the following sections (accounting for 50% of the overall mark)

(i) Title
(ii) Abstract
(iii) (Materials and Methods
(iv) Results
(v) Discussion.

There is a strict word limit of 6000 (+10%). This does not include figure legends or references. Your dissertation will be assessed on the following:

• Abstract
• Introduction
• Materials and Methods
• Quality of Results
• Presentation of Results
• Data Handling

• Discussion
• Future Work Suggestions
• References
• Written Expression

You will also give a 15-minute presentation (+ 5 minutes scheduled for questions) on your research project. The goal of this exercise is to get you thinking about how to present your work to a non-expert audience. Your presentation will be assessed on the following (10% of overall mark):

• Context and communication of science
• Clarity
• Structure
• Oral delivery and visual aids
• Conclusions and answering questions

The module is passed when at least 40 out of a total of 100 points have been granted.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's in Molecular Biotechnology or Biology or Biochemistry, or other relevant area

Inhalt:
Practical work in a microbiome research lab, which may involve a combination of wet and dry lab approaches. For more info see www.halllab.co.uk.

Lernergebnisse:
You will work within a larger research project – which will involves understanding how certain microbiota members may cause disease in humans and animals. You may focus on certain microbiota members, that while at low levels do not cause harm, under certain conditions may overgrow and cause infection – i.e. pathobionts including Clostridium and Klebsiella. Other aspects may involve isolating these pathobionts from clinical samples and studying the virulence factors that these microbes may encode and produce and antimicrobial resistance determinants. For more details see www.halllab.co.uk.

Lehr- und Lernmethoden:
Introduction to the lab and training in appropriate methods by a Hall lab team member, followed by individual working and teamwork. Problem solving training and experimental design and data analysis will also be developed over the course of the project.

Medienform:
Blogs and potential for peer-reviewed scientific publication(s)

Literatur:
• Chen Y, Brook TC, Soe CZ, O'Neill I, Alcon-Giner C, Leelastwattanagul O, Phillips S, Caim S, Clarke P, Hoyles L/Hall LJ. Preterm infants harbour diverse Klebsiella populations, including atypical species that encode and produce an array of antimicrobial resistance- and virulence-associated factors. Microbial Genomics. 2020. doi.org/10.1099/mgen.0.000377
• Dalby MJ & Hall LJ. Recent advances in understanding the neonatal microbiome. F1000Research. 2020, 9 (F1000 Faculty Rev):422.
• Alcon-Giner C/Leggett RM, Heavens D, Caim S, Brook TC, Kujawska M, Hoyles L, Clarke P, Clark MD/Hall LJ. Rapid MinION profiling of preterm microbiota and antimicrobial resistant pathogens. Nature Microbiology. 2019. doi:10.1038/s41564-019-0626-z
• Kiu R, Brown J, Bedwell H, Leclaire C, Caim S, Pickard D, Dougan G, Dixon R, Hall LJ. Genomic analysis on broiler-associated Clostridium perfringens strains and caecal microbiome profiling reveals key factors linked to poultry Necrotic Enteritis. Animal Microbiome. 2019: 1(12).
• Kiu, R & Hall, LJ. An update on the human and animal enteric pathogen Clostridium perfringens. Emerging Microbes & Infections. 2018. 7:141.

Modulverantwortliche(r):
Hall, Lindsay; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts (Forschungspraktikum, 16 SWS)
Hall L (Kujawska M, Zenner C)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ2626: Angewandte Mikrobiologie | Applied Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (60 min), ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen, z.B. zu Stoffwechselweg-basierten Stoffumsetzungen und deren Bedeutung für Biotechnologie und Umwelt oder zu Auswirkungen von Veränderungen/Eingriffen in den Stoffwechsel auf Biosyntheseleistungen (siehe angestrebte Lernergebnisse), zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie). Zum besseren Verständnis sind gute Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie vorteilhaft.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesungen werden Grundkenntnise über die Stoffwechselleistungen (Biosynthesen und Abbauwege) von Mikroorganismen wiederholt und erweitert, sowie Fortgeschrittenenkenntnise über den Stoffwechsel von Mikroorganismen, im Besonderen prokaryontische Mikroorganismen, und über die Nutzung von Mikroorganismen für biotechnologische Prozesse vermittelt. Schwerpunkte liegen im Bereich des Zentralstoffwechsels und sich daraus ableitende, biotechnologisch relevante Biosynthesewege für Primär- und Sekundärmetabolite, und im Bereich der Produktion von Biopolymeren. Weitere Inhalte sind die Abbauwege für Zucker, Polysaccharide, Lignin, Proteine, Lipide, Nukleinsäuren, Xenobiotika. Anhand von ausgewählten Beispielen wird die Anwendung von Organismen bzw. ihrer

Enzyme, sowie die Optimierung von Mikroorganismen und deren Stoffwechsel für verbesserte Produktionsprozesse in der Biotechnologie behandelt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse und Verständnis über Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen und Anwendungsmöglichkeiten in biotechnologischen Verfahren.
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt fördern.

Die Studierenden sind in der Lage,
" Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen zu verstehen.
" An ausgewählten Beispielen die Auswirkungen von Veränderungen/Eingriffen in den Stoffwechsel auf Biosyntheseleistungen zu verstehen.
" An ausgewählten Beispielen die Auswirkungen von Abbauprozessen in Biotechnologie und Umwelt zu verstehen.
" das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen bezüglich der Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen erfolgt durch Vorträge und
Vorlesung. Darauf aufbauend werden gegebenenfalls im Literaturstudium die Studierenden angehalten Publikationen und sonstige Fachliteratur zu analysieren, einzuschätzen und auch weiteres Vorgehen zu entwickeln.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Teilaspekte werden abgedeckt in:
Fuchs G. (Hrsg.) Allgemeine Mikrobiologie. 8. Auflage, 2007. Georg Thieme-Verlag Stuttgart.
Antranikian G. (Hrsg.) Angewandte Mikrobiologie. 2006. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl wliebl@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Angewandte Mikrobiologie - Biosyntheseleistungen (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W, Ehrenreich A

Angewandte Mikrobiologie - Abbauleistungen (Vorlesung, 1 SWS)
Liebl W, Ehrenreich A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2559: Bodenmikrobiologie 1 | Soil Microbiology 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:
Mikrobielle Funktionen und Ansprüche an die Bodenhabitate, Ökologie der mikrobiellen Aktivitäten; Mikrobielle Stofftransformationsprozesse in Umwelt¬habitaten am Beispiel von N, C, S, Fe und P und Bedeutung für die globalen Stoffkreisläufe, Expression von Funktionen in natürlichen und bewirtschafteten Lebensräumen; Mikrobiologie der Rhizosphäre und Symbiosen mit Pflanzen

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:
Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 12. Edition, 2009
J.C.G. Ottow, Mikrobiologie von Böden Springer, ISBN 978-3-642-00823-8, 49,95¬

Modulverantwortliche(r):
Pritsch, Karin, Dr. rer. nat. habil. karin.pritsch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Mykorrhiza (Vorlesung, 1 SWS)
Pritsch K

Seminar Bodenmikrobiologie (Seminar, 1 SWS)
Pritsch K, Rosenkranz M, Weikl F

Bodenmikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)
Pritsch K, Rosenkranz M, Weikl F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2048: Einführung in die Biologie und Diagnostik pathogener Bakterien | Biology and Diagnostics of Pathogenic Bacteria - an Introduction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen über humanpathogene Bakterien sowie ihre Diagnostik zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung und Praktikum Allgemeine Mikrobiologie

Inhalt:
Kurzübersicht:
Teil I: Biologie pathogener Bakterien
Von Menschen und Mikroben. Lektionen von Robert Koch. Einführung: Pathogenität und Virulenz. Abwehrsysteme des Wirtes. Abwehrsysteme des Pathogens. Adhesion an die Wirtszelle. Intrazelluläre Pathogene. Bakterielle Toxine
Teil II: Diagnostik pathogener Bakterien
Taxonomie. Identifizierung. Diagnostik. Infektionsepidemiologie

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse auf folgenden Gebieten vermittelt: Formenkenntnis und Taxonomie von pathogenen Bakterien,

Interaktion von bakteriellen Krankheitserregern mit humanen Wirten, Diagnostische Verfahren in medizinischen und lebensmittelmikrobiologischen Labors, epidemiologische Anwendungen. Die Studierenden können die Bedeutung von Krankheitserregern im lebensmittelbiotechnologischen und medizinischen Bereich einschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Vorlesung
Lehrmethode: Vortrag, Fallstudien, interaktiver Diskurs mit Studenten während der Vorlesung.
Lernaktivitäten: Auswendiglernen; Lösen von Übungsaufgaben, Studium von Literatur

Medienform:
Tafelarbeit, PowerPoint Präsentationen, Filme.
Ausgabe von Vorlesungsfolien und Übungsfragensammlung.

Literatur:
Salyers AA, Whitt DD (2011) Bacterial pathogenesis: A molecular approach. ASM Press, Washington, 3. Auflage.
Hof H, Dörries R (2009) Medizinische Mikrobiologie. 4. Auflage.

Modulverantwortliche(r):
Hall, Lindsay; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Biologie humanpathogener Bakterien (Vorlesung, 2 SWS)
Hall L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2375: Evolution von Krankheitserregern | Evolution of Pathogens

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (60 min), dass sie das in der Vorlesung und in den Übungen erworbene Wissen zu grundlegenden mikrobiellen Evolutionsprozessen (molekulare Quellen der Variabilität bakterieller Genome, Darwin'sche Selektionsprozesse, neutrale Evolution nach Kimura) auf Problemstellungen der Evolution von Krankheitserregern anwenden können.
Sie zeigen in der Klausur, daß sie in der Lage sind, in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel den Erwerb und die nachfolgende Evolution von Pathogenitätsfaktoren (wie beispielsweise Toxine, Pathgenitätsinseln) sowie die molekularen Evolutionsprozesse, welche der de novo Entstehung, Adaptation sowie der Verbreitung von Antibiotikaresistenzen zugrunde liegen, kritisch modellieren und diskutieren zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Allgemeiner Mikrobiologie, Molekularer Bakteriengenetik und Biologie pathogener Bakterien.

Inhalt:
Teil 1, Einführung in die Evolutionsbiologie: Methoden der Evolutionsforschung, Entstehung von Variabilität in Individuen, Fixierung von Allelen in Populationen.
Teil 2, Bakterielle Genome und Populationsstrukturen: Bakterielle Genome als Ergebnis fixierter Mutationen, Typisierung bakterieller Populationen, Infraspezifische phylogenetische Populationsanalyse.
Teil 3, Evolution von Antibiotikaresistenzen: Wirkungen von Antibiotika, Ökologie des mikrobiellen Resistoms, Mechanismen der Antibiotikaresistenz, Evolution von Antibiotikaresistenzen.
Teil 4, Ökologie als angewandte Evolutionsbiologie: Ökologische Rahmenbedingungen, Invertebraten und Vertebraten als Wirte, Wirtswechsel, Populationsökologie, Virulenzgentransfer

und Pathogenitätsinseln, Ökologie intrazellulärer Pathogene, Reduktive Evolution bei Pathogenen und Symbionten.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Evolutionsforschung sowie experimentell belegte Evolutionsprozesse bei Prokaryonten und sind in der Lage ihr Wissen auf molekularbiologische und epidemiologische Daten (z.B. Antibiotikaresistenzevolution, Populationen von Pathogenen) anzuwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage experimentell nicht reproduzierbare Konzepte aus der vergleichenden Biologie (z.B. Sequenzvarianzen, Existenz von Pathogenitätsinseln, reduzierte Genome) vor dem Hintergrund der in der Vorlesung erlernten, experimentell verifizierten Evolutionsprozesse zu interpretieren und Evolutionshypothesen zu formulieren. Diese Fähigkeit wird durch kritische Lektüre von Fallstudien aus der Literatur und deren Diskussion in der Gruppe eingeübt.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken: Vorlesung mit begleitender Übung.
Lehrmethode: Vortrag, Fallstudien, interaktiver Diskurs mit Studenten während der Vorlesung.
Lernaktivitäten: Auswendig lernen; Lösen von Übungsaufgaben; Studium von anspruchsvoller Originalliteratur als Hausaufgabe; Präsentation in Kurzform in den Übungen; gemeinsame kritische Analyse der in den Originalarbeiten angewendeten Problemlösungsstrategien in der Gruppe.

Medienform:
Tafelanschrieb, Powerpoint Präsentationen, Vorlesungsfolien, Reader, Übungsfragenkatalog

Literatur:
Leider existiert kein Lehrbuch, die Qellen des unterrichteten Stoffs sind daher auf den Vorlesungsfolien zum Selbststudium angegeben. Als Unterstützung wird folgendes allgemeines Lehrbuch zur Evolutionsbiologie empfohlen: Barton et al (2007) Evolution. Cold Spring Haror, New York.

Modulverantwortliche(r):
Siegfried Scherer (Siegfried.Scherer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Ökologie und Evolution von pathogenen Bakterien (Vorlesung, 2 SWS)
Neuhaus K

Übungen zur Ökologie und Evolution pathogener Bakterien (Übung, 1 SWS)
Neuhaus K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2451: Einführung in die Mykopathologie | Introduction to Mycopathology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie). Zum besseren Verständnis sind gute Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie vorteilhaft.

Inhalt:
Übersicht über Erkrankungen durch Pilze, Pathogenitätsfaktoren auf molekularer Ebene, Mykotoxine, Allergene bei Pilzen, Antimykotika und ihre Wirkmechanismen, Resistenzmechanismen, Materialschädigung und Lebensmittelverderb durch Schimmelpilze, Chemie der antimyzetischen Maßnahmen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden einen breiten Überblick und zum Teil vertiefte theoretische Kenntnisse über filamentöse Pilze und Hefen und ihre Rolle als pathogene Mikroorganismen, Interaktionen zwischen Pathogen und Wirt, sowie die Rolle von Pilzen bei Material- und Lebensmittel-schädigenden Vorgängen. Sie sollen

" in der Lage sein, wichtige pilzliche Krankeitserreger einschließlich der durch sie verursachten Krankeitsbilder zu benennen.
" beispielhaft molekulare Mechanismen von Pathogenitätsfaktoren, Antibiotikawirkung und -resistenz zu benennen und erläutern können.
" ein Verständnis über die Möglichkeiten zurr Behandlung von Infektionen durch Pilze entwickeln.
" lernen, das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anwenden.
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lehrmethode: Vortrag, Demonstrationen
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, ggf. Literaturstudium.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, praktische Demonstrationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de) Köberle, Martin, Dr. rer. nat. martin.koeberle@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Mykopathologie (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W [L], Köberle M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1174: Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze | Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich (benotet), 60 praktisch (Vortrag + Übung als unbenotete Studienleistung).
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Seminar erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte der besprochenen Themen darzustellen. Sie sollen darüber hinaus aber auch zeigen, dass sie die Zusammenhänge der molekularen Biologie der Pilze sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte (z.B. ein aktuelles aber nicht besprochenes Thema der Pilz-Biotechnologie) übertragen können. Der 45-minütige Vortrag (auf Englisch) mit anschließender Diskussion dient dem Erlernen der eigenständigen wissenschaftlichen Recherche und soll die Fähigkeit demonstrieren, komplizierte wissenschaftliche Zusammenhänge einem Vortrag strukturiert und logisch wiedergeben zu können. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung. Das Modul ist bestanden, wenn hier eine Note besser als 4,1 erreicht wird und die Studienleistung (Vortrag) erfolgreich abgeschlossen wurde, ebenso wie die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen/ Exkursionen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis sind grundlegende Kenntnisse in Mikrobiologie von Vorteil.

Inhalt:
Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden Grundkenntnisse über die Vielfalt und Physiologie von Pilzen vermittelt und mit Fortgeschrittenenkenntnissen über deren biotechnologische

Anwendbarkeit erweitert. Ein Fokus liegt dabei auf den einzigartigen Fähigkeiten der Pilze, Biomasse abzubauen und umzusetzen. Inhalte, die besprochen werden, sind u.a. Wege zur gezielten Genom-Manipulation (Bio-engineering), Pflanzenzellwände als Substrat und deren Degradation, beteiligte molekulare Signalwege, biotechnologische Anwendungen zur Enzym- und Biomolekül-Produktion sowie Anwendungen von förderlichen Pilzen in der Agrarindustrie.
Im Übungsteil werden ausgewählte Themen der Vorlesung anhand von Vorträgen vertieft und diskutiert sowie mit Hilfe von Beispielen demonstriert. Des Weiteren ist eine Exkursion zur Demonstrationsanlage Sunliquid von Clariant in Straubing geplant, in der mit Hilfe von Pilzen aus Biomasse Biokraftstoff der 2. Generation gewonnen wird.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse über die biotechnologische Verwendbarkeit von Pilzen in der Gewinnung und Konstruktion von natürlichen und künstlichen Biomolekülen.
Sie sind in der Lage:
- die pilzlichen Stoffwechselfähigkeiten darlegen zu können.
- die grundlegenden molekularen Signalwege zur Adaption des Metabolismus zu verstehen und zu benennen.
- anhand ausgewählter Beispiele die beteiligten Enzymsysteme sowie deren Funktion im Katabolismus/Anabolismus klassifizieren zu können.
- die molekularen Techniken zur Genom-Manipulation und Stamm-Verbesserung zu verstehen und sie differenziert bewerten zu können.
- die Vor- und Nachteile der vorgestellten Produktionssysteme kritisch zu hinterfragen.

Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an der eukaryotischen Mikrobiologie, ihren Vor- und Nachteilen, und die Bedeutung insbesondere der filamentösen Pilze für die Umwelt und Industrie fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung - Lehrmethode: Präsentation; Erarbeiten von Konzepten an der Tafel
im Seminar/Übungsteil: Lehrmethode: Vortrag, Demonstration; Lernaktivitäten: relevante Literaturrecherche, Vorbereiten und Durchführen einer Präsentation, konstruktive Diskussion der Inhalte

Medienform:
Powerpoint Präsentation; Tafelarbeit; Wiss. Veröffentlichungen; Labor-Demonstrationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
- Money, Nick, 2007, Triumph of the Fungi: A Rotten History, Oxford Univ. Press
- Hudler, G.W., 1998, Magical mushrooms, mischievous molds, Princeton University Press
- Kendrick, Bryce, 2000, The Fifth Kingdom, 3rd ed., Focus Pub/R Pullins Co
- Kavanagh, Kevin, 2011, Fungi: Biology and Applications, Wiley-VCH

- Arora, D.K., 2004, Fungal Biotechnology in Agricultural, Food, and Environmental Applications - Mycology Series; Vol. 21, Marcel Dekker, Inc.
- Kück, U. et al., 2009, Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung, Springer
- Kubicek, C.P., 2013, “Fungi and Lignocellulosic Biomass“, Wiley-Blackwell

Modulverantwortliche(r):
Benz, Johan Philipp; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Benz J [L], Benz J, Tamayo Martinez E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2372: Mikroorganismen als Krankheitserreger | Pathogenic Microorganisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die Studierenden zeigen anhand der benoteten Klausur (90 min) ob sie in der Lage sind, Formenvielfalt und taxonomische Stellung von pathogenen Bakterien zu erläutern. Die Studierenden müssen zeigen, daß sie die Interaktion von Pathogenen mit ihren verschiedenen Wirten (Menschen und Pflanzen) im Einzelnen darstellen können. Anhand von Fallbeispielen werden diagnostische Verfahren für bakterielle Krankheitserreger geprüft. Insbesondere wird Schlüsselwissen für die Risikobeurteilung bezüglich des Vorkommens von Pathogenen im Lebensmittel- und medizinischen Bereich sowie in der Phyopathologie abgefragt und es wird erwartet, daß die Studierenden auch komplexere epidemiologische Ansätze erläutern können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul Mikrobiologie sowie Molekulare Genetik.

Inhalt:
Biologie humanpathogener Mikroorganismen: Übersicht über Menschen und Mikroben; Verhältnis zwischen Kommensalen und Pathogenen; Koch'sche Postulate; Übersicht über bakterielle Pathogenität und Virulenz; Abwehrsysteme des Wirtes (v.a. verschiedene Ebenen des innaten Immunsystems); Abwehrsysteme des Pathogens (Immunevasion, Adhesion an die Wirtszelle, Invasion und intrazelluläres Wachstum, bakterielle Toxine); Übersicht über pathogene Hefen und Pilze.
Erreger von Pflanzenkrankheiten: Übersicht über Pflanzen und Krankheiterreger, Übersicht über Pathogenität und Virulenz bei Pflanzenpathogenen; Abwehrsysteme des Wirtes (v.a. verschiedene Ausprägungen der Resistenz, Gen-für-Gen Hypothese, systemische Resistenz); Abwehrsysteme

von Pflanzenpathogenen; Rezeptorsysteme und innate Immunität der Pflanze; Vergleich Pflanze-Säugetier; Gentechnik und Pflanzenschutz;
Diagnostik und Epidemiologie: Taxonomie von pathogenen Bakterien; Artbegriffe; Identifizierung (physiologische, biochemische, biophysikalische und genetische Verfahren); Diagnostische Verfahren (Anreicherungen, Schnellverfahren, automatisierte Verfahren); Infektionsepidemiologie (Bedeutung von Infektionen in Deutschland, Erhebung von epidemiologischer Daten, Methoden zur Verfolgung von Kontaminationsrouten).

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über sichere Grundkenntnisse hinsichtlich Formenkenntnis und Taxonomie von pathogenen Bakterien, Interaktion von bakteriellen Krankheitserregern mit humanen und pflanzlichen Wirten, diagnostischer Verfahren in mikrobiologischen Labors und epidemiologischer Anwendungen.

Die Studierenden können die Bedeutung von Krankheitserregern im lebensmittelbiotechnologischen, medizinischen und phytopathologischen Bereich einschätzen und kritisch beurteilen.
Mit dem biologisch-theoretischen Wissen aus diesem Modul sind sie in der Lage eine Forschungspraktikums im Pathogenlabor zu absolvieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vermittlung der Modulinhalte erfolgt durch Dozentenvortrag in der Vorlesung sowie anhand von Fallstudien, die in interaktivem Diskurs während der Vorlesung behandelt werden. Das Wissen der Studenten wird durch (i) eigenständige Nachbereitung der Vorlesungsinhalte anhand der ausgegebeben ppt Präsentationen, (ii) die Vorlesungsmitschrifte, (iii) das Studium der abgegebenen Literatur und schließlich (iv) die Lösung der ausgegebenen Übungsaufgaben nachhaltig gefestigt.

Medienform:
Tafelarbeit, PowerPoint Präsentationen, Filme, Vorlesungsfolien, Übungsfragensammlung

Literatur:
Salyers AA, Whitt DD (2011) Bacterial pathogenesis: A molecular approach. ASM Press, Washington, 3. Auflage.
Hof H, Dörries R (2009) Medizinische Mikrobiologie. 4. Auflage.
Buchanan et al (2002) Responses to Plant pathogens. Kapitel 11 in: Biochemistry & Molecular Biology of Plants, Buchanan B, Gruissem W, Jones R, Verlag ASPP

Modulverantwortliche(r):
Hall, Lindsay; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in Biologie pflanzenpathogener Mikroorganismen (Vorlesung, 1 SWS)

Durner J

Einführung in die Biologie humanpathogener Bakterien (Vorlesung, 2 SWS)
Hall L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2402: Mikrobielle Toxine in der Nahrung | Microbial Toxins in Food

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden weisen in einer benoteten Klausur (60 min) nach, dass sie in der Lage sind in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ihr Fachwissen über mikrobielle Toxinbildner, deren Habitaten und Toxinen darzustellen. Zudem sollen sie grundlegende toxikologische Arbeitstechniken beschrieben sowie toxikologische Probleme mikrobieller Herkunft in ihrer Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit einordnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Anatomie, Physiologie und Biochemie.

Inhalt:
Vermittlung toxikologischer und analytischer Grundlagen. Darstellung relevanter Bakterien-, Pilz- und Algentoxine: Ökologie der Toxinbildner; biochemische und pathophysiologsiche Wirkungen der Toxine; Vorkommen in der Nahrungskette ("carry over"); Prophylaxemaßnahmen, gesetzliche Reglementierungen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über mikrobielle Toxinbildner, deren Habitaten und deren Toxine. Weiterhin haben sie grundlegende toxikologische Arbeitstechniken (z.B. Zellkulturversuche, LC-MS/MS) erlernt und geübt. Sie sollen gelernt haben, toxikologische Probleme mikrobieller Herkunft analysieren und bewerten zu können. Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an mikrobiellen Toxinen und deren Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung und Übungen im Labor

Medienform:
PowerPoint

Literatur:
Freitext

Modulverantwortliche(r):
Johann Bauer (johann.bauer@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Mikrobielle Toxine in der Nahrung (Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Teil Mikrobielle Toxine) (Vorlesung, 2 SWS)
Meyer K

Analytik mikrobieller Toxine (Übung, 2 SWS)
Meyer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2449: Mikrobielle Vielfalt und Entwicklung | Microbial Diversity and Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau:	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einem Vortrag (20 min) mit anschließender Diskussion über spezielle Themen der mikrobiellen Vielfalt (Überblick über ausgewählte Taxa und / oder Methoden zur Charakterisierung von Mikroorganismen) zeigen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, dass Sie ein spezielles mikrobielles Thema selbstständig vorbereiten und einem Fachpublikum vortragen können und dazu auch tiefergehende Fragen beantworten können. Der Stoff umfasst die gesamte mikrobielle Vielfalt und geht in der fachlich Tiefe deutlich über die in der Vorlesung erreichbare Tiefe hinaus.
Die Prüfungsergebnisse zur Überprüfung der theoretischen Kompetenzen (Klausur) und die die Fähigkeit, sich eigenständig in ein sehr spezielles Thema einzuarbeiten und dies in Rede und Antwort zu vertreten (Seminar) werden (2:1) verrechnet. Das Modul ist bestanden, wenn im gewichteten Mittel die Note besser als 4,1 ist.“

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie). Zum besseren Verständnis sind gute Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie vorteilhaft.

Inhalt:
Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden Grundkenntnise über die phylogenetische und metabolische Vielfalt von Mikroorganismen und deren Rolle für Umwelt, Mensch und Biotechnologie wiederholt und mit Fortgeschrittenenkenntnisen erweitert. Beispielhafte Inhalte sind Vorgänge der Zell-Zell-Kommunikation und Zelldifferenzierung v.a. bei prokaryontischen Mikroorganismen, Systematik und Phylogenie, Anpassung von Mikroorganismen an ihre Habitate,

Rolle von Mikroorganismen in ausgewählten Habitaten und in globalen Stoffkreisläufen, sowie ausgewählten technischen Verfahren (z.B. Abwasserklärung). Im Seminar werden wechselnde Gruppen von Mikroorganismen und deren Eigenschaften und Bedeutung in Vorträgen vorgestellt und diskutiert.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse und Verständnis über Verwandtschaftsbeziehungen unter Mikroorganismen, ihre Anpassung an verschiedene Lebensumstände, die Rolle ihrer Stoffwechselfähigkeiten für Mensch und Umwelt, und Vorgänge der Zell-Zell-Kommunikation und Zelldifferenzierung. Sie sind in der Lage:
" Methoden der Identifizierung, Differenzierung und systematischen Einordnung zu verstehen und kritisch zu hinterfragen.
" die Vielfalt verschiedener Mikroorganismen und Mikrobengemeinschaften in natürlichen Habitaten zu verstehen.
" Anhand ausgewählter Beispiele Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen, Stoffumsetzungen und Umwelteinflüsse durch Mikroorganismen zu verstehen.
" das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lehrmethode: Vortrag.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, ggf. Literaturstudium; Vorbereitung, Präsentation und Diskussion von Kurzvorträgen durch Studierende

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Proseminar - mikrobielle Diversität (Seminar, 2 SWS)
Liebl W

Mikrobielle Diversität und Entwicklung (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W, Ehrenreich A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2452: Moderne Methoden mikrobiologischer Diagnostik | Modern Methods in Microbiological Diagnostics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (60 min), dass sie einen Einblick in das breite Spektrum der
mikrobiologischen Diagnostik gewonnen haben und einschätzen können, welche Aussagekraft verschiedene Methoden für die Identifizierung und Differenzierung diverser Mikroorganismen haben. Dafür sind keine Hilfsmittel zulässig.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie).

Inhalt:
Übersicht über moderne Methoden der Identifizierung und Differenzierung von Pilzen und ihre Anwendungsmöglichkeiten: klassische kulturelle Methoden, molekularbiologische Methoden, physikalische-chemische Methoden, immunologische Methoden.

Lernergebnisse:
Durch die Teilnahme an dem Modul gewinnen die Studierenden einen Einblick in das breite Spektrum der mikrobiologischen Diagnostik, einschließlich ihrer jeweiligen Vorzüge bzw. Einschränkungen in der Praxis. Sie lernen einzuschätzen, welche Methoden für welche Mikroorganismen geeignet sind und welche Aussagekraft welche Methoden bei der Identifizierung und Differenzierung verschiedener Keime besitzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lehrmethode: Vortrag, Demonstrationen
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, ggf. Literaturstudium.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, praktische Demonstrationen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Moderne Methoden mikrobiologischer Diagnostik (Vorlesung, 2 SWS)
Köberle M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2556: Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie | Modern Methods in Microbial Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 (Klausur); 30 (Seminarvortrag).
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Diese sollen dann im Rahmen eines Praktikums vertieft und in der Praxis erlernt werden; Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen. In einem Seminarbeitrag sollen die Studierenden an Hand von Literatur die zur Verfügung gestellt wird, kritisch zu einzelnen Methoden der mikrobiellen Ökologie Stellung beziehen. Die Note setzt sich aus der Klausurnote, der Note für den Praktikumsbericht und für das Seminar zusammen (Gewichtung 1:1:1)

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführungsvorlesung "Ökologische Mikrobiologie und Mikrobiome"; Mikrobiologisches Anfängerpraktikum; Grundkenntnisse in molekularen Methoden wie PCR

Inhalt:
Molekulare Methoden spielen in der mikrobiellen Ökologie eine sehr wichtige Rolle, um die Vielfalt der Mikroorganismen in der Umwelt zu erfassen. Aber auch neue Ansätze zur Isolierung bisher ungekannter Prokaryonten sind für das Verständnis über das Funktionieren von Ökosystemen von großer Bedeutung. Entsprechend wird in dem Modul auf ein breites Spektrum von Methoden eingegangen, die in der modernen mikrobiellen Ökologie genutzt werden. Hierzuzählen neben PCR basierten Verfahren auch Hochdurchsatz-sequenziertechniken oder der Einsatz stabiler

Isotope. Aber auch klassische Verfahren, die in der Routineanalytik eine wichtige Rolle spielen, wie Biomassemessungen oder Enzymaktivitätsbestimmungen werden vorgestellt und in der Praxis erlernt. Abschließend werden auch zukünftige Ausrichtungen, insbesondere im Bezug auf Proteomic und Metabolomic diskutiert

Lernergebnisse:
Nach Abschluss der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage, selbstständig eine Auswahl aus der "Methodenbox" zu treffen, die für spezifische Fragestellung am Besten passen. Die Studenten sind mit den Vor- und Nachteilen einzelner Methoden vertraut und können so die Komplementarität und Synergien von einzelnen Ansätzen erkennen. Ferner ist der Student in der Lage entsprechende Methoden selbstständig zu nutzen, z.B. im Rahmen einer Masterarbeit oder Promotion. Durch das Seminar werden Kenntnisse aus der aktuellen Forschung genutzt um Perspektiven der mikrobiellen Ökologie für die Zukunft zu erarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Seminar; Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen

Medienform:
Vorlesung: Skriptum; PowerPoint-Präsentation; Seminar: Literatur; Praktikum: Skriptum; selbstständiges Arbeiten

Literatur:
Handbook of Molecular Microbial Ecology; ed: Frans J. de Bruijn; John Wiley & Sons; ISBN-10: 0470647191

Modulverantwortliche(r):
Michael Schloter schloter@helmholtz-muenchen.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Moderne Methoden der Mikrobiellen Ökologie (Seminar, 2 SWS)
Schloter M, Schulz S

Moderne Methoden der Mikrobiellen Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)
Schloter M, Schulz S

Moderne Methoden der Mikrobiellen Ökologie (Praktikum, 5 SWS)
Schloter M, Schulz S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2691: Mikroorganismen in Lebensmitteln | Microorganisms in Food

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulleistung wird in Form einer benoteten Klausur mit der Dauer von 60 min erbracht, in der keine Hilfen zugelassen sind. Die Prüfung besteht aus Fragen, welche im Freitext beantwortet werden. Die Klausur dient der Überprüfung der in den Vorlesungen erworbenen Kompetenzen: Die Studierenden sollen zeigen, dass sie die Bedeutung von fermentierenden Mikroorganismen für industrielle Lebensmittelproduktion verstanden haben. Aspekte der Interaktion von Mikroben mit Produktionsanlagen sollen in der Klausur erklärt und ihre Bedeutung für die Lebensmittelhygiene diskutiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung und Übungen in Allgemeiner Mikrobiologie

Inhalt:
Vorlesung Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene: Vorlesung: Begleitflora und mikrobieller Lebensmittelverderb; Krankheitserreger in Lebensmitteln; Infektion und Intoxikation; Infektionsketten; Bedeutung von lebensmittelbedingten Erkrankungen; Beispiele für die Herstellung fermentierter Lebensmittel; Starterkulturen und Reifungskulturen; Gentechnisch veränderte Mikroorganismen in der Lebensmittelproduktion (Anwendungsbeispiele, Risiken, Gen-Ethik); Biologische Konservierungsverfahren (Enzyme, Schutzkulturen); Physikalische Konservierungsverfahren (Trocknung, Temperatur, Bestrahlung, Druck); Chemische Konservierungsmittel (Wirkungsweisen, Einsatz, Risiken); Mikrobiologische Qualitätssicherung (Risikoanalyse, HACCP-Konzept, Eigenkontrollen).
Vorlesung Mikrobiologie der Milch und Milchprodukte: Starter- und Reifungskulturen; Mikrobiologie der Milchen: Rohmilch, Past Milch, ESL Milch, UHT Milch, Kondensmilch. Milchpulver; -

Mikrobiologie der Sauermilcherzeugnisse: Sauermilchen, Kefir, Joghurt; Mikrobiologie der Käseherstellung: Frischkäse, Sauermilchkäse, Labkäse; Mikrobiologische Produktionsprobleme.

Lernergebnisse:
Die Studierenden haben grundlegendes Fachwissen über zur Lebensmittelmikrobiologie erworben. Realistische Einschätzung der Bedeutung Lebensmittel verderbender Mikroorganismen sowie der Bedeutung lebensmittelbedingter Intoxikationen und Infektionen, Konservierungsverfahren und Qualitätssicherungskonzepte. Erwerb theoretischer Erkenntnisse zur Analyse von mikrobiologischen Produktionsproblemen in der Lebensmittelindustrie. Fähigkeit zur Interpretation mikrobiologischer Daten in der interdisziplinären Zusammenschau mit lebensmitteltechnologischen Prozessen und lebensmittelhygienischen gesetzlichen Vorgaben.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesungsvorträge mit Lehrdialogen zur Vertiefung des Verständnisses.
Lernaktivitäten: Anfertigen einer Vorlesungsmitschrift, Studium vom Vorlesungsskript, Beantwortung von Übungsfragen, Nacharbeit des Stoffes mit dem Lehrbuch.

Medienform:
PowerPoint, Lehrfilme, Tafelarbeit, Script, Lernhilfe (Übungsfragen), Exkursionen mit Demonstrationen.

Literatur:
Madigan MT et al (2013) Brock Mikrobiologie, Kapitel über Lebensmittelmikrobiologie. Pearson
Krämer J, Prunge A (2017) Lebensmittelmikrobiologie. utb Verlag
Märtlbauer E, Becker H (2016) Milchkunde und Milchhygiene. utb Verlag

Modulverantwortliche(r):
Siegfried Scherer siegfried.scherer@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2539: Proseminar Mikrobielle Wirkstoffe | Seminar on Microbial Effectors

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In der mündlichen Prüfung (30 min) zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ein zuvor abgestimmtes mikrobiologisches Thema über mikrobielle Wirkstoffe in einem PowerPoint-Vortrag übersichtlich und verständlich zu präsentieren und kompetent zu diskutieren, sowie die wesentlichen Punkte der Thematik schriftlich als Handout zusammenzufassen. Inhaltliche Qualität und Klarheit von Vortrag/Handout und Kompetenz der Diskussion von Fragen zur Thematik gehen mit einer Gewichtung von 70:30 in die Note ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie), Humanbiologie und Biochemie.

Inhalt:
In diesem Modul werden aktuelle Themen aus dem Bereich Produktion und Wirkungsweise von mikrob. Wirkstoffen behandelt, beispielsweise Toxine, Bacteriocine, Antibiotika, Pathogenitätsfaktoren und Pathogenitätsmechanismen von bakteriellen Krankheitserregern.

Lernergebnisse:
Nach der Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:
" Neue aktuelle Kenntnisse über grundlegende Themen der Mikrobiologie anhand von verschiedenen pathogenen Mikroorganismen zu gewinnen.
" Die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Inhalte der Mikrobiologie in verständlicher Form zu erwerben.

" Kritisches und kreatives Denken zu fördern sowie Fähigkeiten zum fachlichen Diskurs zu entwickeln.
" Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt zu fördern.
Die erworbenen Kenntnisse bereiten die Studierenden auf die eigenständige Vorbereitung von wissenschaftlichen Vorträgen und deren Präsentation vor.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Seminar; Lehrmethode: Seminarvorträge der TeilnehmerInnen; anschließende Diskussion der Vorträge.
Lernaktivitäten: Literaturstudium, Präsentationsvorbereitung, kritische Auseinandersetzung mit Inhalten und Präsentationsleistung durch Besprechung mit dem Dozenten.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint, Handouts.

Literatur:
Individuell ausgesuchte Primärliteratur.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Proseminar - mikrobielle Wirkstoffe [MID WZ2539] (Seminar, 2 SWS)
Liebl W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2625: Spezielle Mikrobiologie | Advanced Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60 written.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in den Vorlesungen erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie). Zum besseren Verständnis sind gute Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie vorteilhaft.

Inhalt:
Im Rahmen einer Vorlesung werden Kenntnise über die breite Vielfalt spezieller Stoffwechselwege insbesondere bei prokaryontischen Mikroorganismen vermittelt. Inhalte sind z.B. die Vilefalt und Variationen in Zentralstoffwechselwegen, speziellen Gärungen und anaeroben respiratorischen Stoffwechselwege, verschiedene Möglichkeiten der Kohlendioxidfixierung, des phototrophen Stoffwechsel usw. Des weiteren werden Kenntnisse über molekulare mikrobielle Genetik vermittelt, Inhalte sind z.B. Genombiologie bei Bakterien und Archaeen, Replikation und Segregation von Chromosomen und Plasmiden, DNA-Reparatur, Mutation, Transposition, Gentransfer, Rekombinationsvorgänge, Regulation der Genexpression, Genetik und Vermehrung von Bacteriophagen und Archaeen-Viren usw. Im Rahmen der Vorlesungen werden weiterhin Anknüpfungspunkte bzgl. der Bedeutung der besprochenen Stoffwechselwege für Mensch und

Umwelt, sowie bzgl. der Bedeutung der molekulargenetischen Mechanismen bei Bakterien für molekulargenetische Arbeitsmethoden im Labor herausgearbeitet.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden einen guten Überblick und vertiefte theoretische Kenntnisse über Stoffwechselwege und molekulargenetische Vorgänge in Mikroorganismen. Sie sollen in der Lage sein,
" Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen zu verstehen.
" Konsequenzen verschiedener Stoffwechselwege für Energetik und Produktbldung der betreffenden Mikroorganismen zu verstehen.
" An ausgewählten Beispielen spezielle Stoffwechselwege mit den natürlichen Wachstumsbedingungen der betreffenden Mikroorganismen zu korrelieren.
" Zusammenhänge zwischen der natürlichen Entstehung von Mutanten, mobilen genetischen Elementen, Gentransfer auf die Eigenschaften von Mikroorganismen zu verstehen.
" Molekulare Mechanismen genetischer Variabilität / Stabilität zu verstehen..
" das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lehrmethode: Vortrag.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, ggf. Literaturstudium

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Teilaspekte werden abgedeckt in:
Fuchs G. (Hrsg.) Allgemeine Mikrobiologie. Georg Thieme-Verlag, Stuttgart.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare mikrobielle Genetik (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W, Ehrenreich A

Mikrobieller Stoffwechsel für Fortgeschrittene (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W, Ehrenreich A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Studienschwerpunkt Ökologie | Specializing in Ecology

Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ6415: Angewandte Limnologie (V+Ü) | Applied Limnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) erbracht.
In der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie unbekannte Gewässer selbständig bewerten und gegebenenfalls Ansätze zur Restaurierung bzw. Sanierung der Gewässer entwickeln können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Der Besuch des Moduls Allgemeine Limnologie wird empfohlen.

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
Die Eutrophierung von Gewässern: historische Entwicklung, Ursachen, biologische Konsequenzen, Ausmaß, Verhinderung; Methoden der Gewässerqualifizierung: Vollenweider-Modell, chemische, physikalische und biologische Modelle; Gewässersanierung, Fallbeilspiele, Gewässerbelüftung, P-Fällung, Sedimentkonditionierung, Biomanipulation, Gewässerversauerung: Historie, Ausmaß, chemische und biologische Konsequenzen, Gegenmaßnahmen, Praktische Einführung in die Bioindikation mit Makrophyten, Anwendung des Makrophytenindex zur Bewertung von Fließgewässern und Seen.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, unbekannte Gewässer selbständig zu bewerten und gegebenenfalls Ansätze zur Restaurierung bzw. Sanierung der Gewässer zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die notwendigen Grundlagen aus verschiedenen Bereichen der Angewandten Limnologie vorgetragen. In der Übung werden die theoretischen Grundlagen in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden durch die Anwendung des Makrophyenindex zur Bewertung verschiedener Gewässertypen vertieft.

Medienform:
Power-Point, Flipchart, Tafelarbeit, Digitale Mikrophotographie

Literatur:
Wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben

Modulverantwortliche(r):
Uta Raeder (uta.raeder@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Angewandte Limnologie (Vorlesung, 1 SWS)
Raeder U, Hoffmann M

Makrophyten als Bioindikatoren zu Bewertung der Wasserqualität II (Übung, Limnologie) (Übung, 3 SWS)
Zimmermann S, Hoffmann M, Raeder U

Makrophyten als Bioindikatoren zu Bewertung der Wasserqualität I (Übung, Limnologie) (Übung, 3 SWS)
Zimmermann S, Hoffmann M, Raeder U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

LS50012: Bewegungsökologie von Wildtieren | Movement Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt als Projektarbeit. Diese umfasst einen Berichtvon 10-15 Seiten und einer Abschlusspräsentation (15 Minuten) sowie einer Kurzpräsentation eines Fachartikels aus dem Bereich Bewegungsökologie (5 Minuten) während der Übung. Die Projektarbeit beinhaltet die im Rahmen der Übung erarbeitete Fragestellung, eine Zusammenfassung der verwendeten Daten, die angewendeten Auswertemethoden, die erzielten Ergebnisse und eine Diskussion der Ergebnisse.
Die Studierenden demonstrieren die Fähigkeit einfache Studien zur Bewegungsökologie von Wildtieren mit Hilfe von technologischen Hilfsmitteln zu planen und auszuwerten.
Die Arbeit ist als Gruppenarbeit angelegt, wobei als Prüfungsleistung die individuellen Beiträge der Studierenden deutlich erkennbar sein müssen.
Die Beurteilung ergibt sich zu 60% aus der schriftlichen Arbeit und zu 40% aus den mündlichen Präsentationen (davon 30% für die Abschlusspräsentation, 10% für die Kurzpräsentation). Anhand der Präsentation wird auch die Fähigkeit überprüft die erzielten Ergebnisse in knapper und anschaulicher Form darstellen zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Für das Verständnis des Moduls sind grundlegende ökologische Kenntnisse erforderlich.

Inhalt:
Das Modul setzt sich aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil zusammen. Im Vorlesungsteil werden
theoretische Grundlagen der Bewegungsökologie vermittelt, die im Übungsteil im Rahmen eines 4-tägigen

Forschungsaufenthalts im Nationalpark Berchtesgaden (mit Übernachtung in der TUM Forschungsstation Friedrich N. Schwarz am Rossfeld) praktisch angewendet werden.
Das Modul vermittelt:
• theoretische Grundlagen der Bewegungsökologie (z.B. Ursachen und Folgen von Tierwanderungen)
• Grundkenntnisse verschiedener Bewegungsmechanismen und -strategien
• Kenntnisse über die häufigsten Methoden um Tierbewegungen zu untersuchen (Radio-, GPS-Telemetrie)
• Analyse von räumlich-zeitlichen Daten z.B. Bewegungsdistanzen, Streifgebietsgrößen und Lebensraumnutzung
• Darstellung, Diskussion und Präsentation der Ergebnisse

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Bewegungsökologie von Wildtieren zu erklären und dieses Wissen einzusetzen, um eigene einfache Studien in diesem Bereich zu planen sowie die Studien anderer zu bewerten. Diese Studien können sowohl der Grundlagenforschung als auch ökologischer und naturschutzfachlicher Planungen (z.B. Radiotelemetrie bei Fledermäusen, GPS-Telemetrie für Greifvögel im Zusammenhang mit Windkraftwerken) dienen. Das Modul vermittelt den Studierenden im Bereich Bewegungsökologie sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Erfahrung im Umgang mit Telemetriemethoden. Sie haben einen Überblick über die häufigsten technologischen Hilfsmittel, um Wanderbewegungen von Tieren zu untersuchen (z.B. Radiotelemetrie, GPS-Telemetrie), und kennen sowohl die wissenschaftlichen als auch die rechtlichen und ethischen Grundlagen, um diese Methoden bei Wildtieren einzusetzen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden einen Grundstock an analytischen Methoden um räumlich-zeitliche Daten auszuwerten. Damit können sie beispielsweise Bewegungsdistanzen, Streifgebietsgrößen und Lebensraumnutzung berechnen, die Ergebnisse graphisch darstellen und diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung zusammen. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium des Vorlesungsskriptes und der Fachliteratur angeregt werden. In den Übungen werden einige Methoden demonstriert und das Wissen praktisch angewandt. Anhand bestehender Telemetriedaten sollen die Studierenden kleine Projekte planen und die Daten der Fragestellung entsprechend am Computer auswerten. Bei Kurzexkursionen im Nationalpark Berchtesgaden werden laufende Telemetrieprojekte vorgestellt und Herausforderungen bei der Feldarbeit (Fang, Telemetrie) besprochen.

Medienform:
PowerPoint, Tafelarbeit, Übungen am Computer, Gruppenarbeit und Gruppendiskussion.

Literatur:
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Loretto, Matthias-Claudio, Ph.D. matthias.loretto@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Bewegungsökologie von Wildtieren (VO) (Vorlesung, 1 SWS)
Loretto M

Bewegungsökologie von Wildtieren (UE) (Übung, 3 SWS)
Loretto M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2416: Bodenkundliches Forschungspraktikum mit Kolloquium | Soil Research Course with Colloquium

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 50	**Präsenzstunden:** 100

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Prüfungsleistung

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführung in die Bodenkunde 1 und 2 müssen erfolgreich absolviert sein (Ausschlusskriterium).

Inhalt:
Durchführung von Gelände- und Laborarbeiten, Auswertung sowie schriftliche und mündliche Präsentation der Daten, Diskussion wissenschaftlicher Vorträge.

Lernergebnisse:
Die Studierenden können selbständig kleinere Forschungsaufgaben durchführen. Sie können die Forschungsergebnisse selbständig auswerten sowie in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren. Sie können Forschungsergebnisse diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Forschungspraktikum: Arbeiten in Gelände und/oder Labor, zunächst unter Anleitung, dann in zunehmendem Maße selbständig. Kolloquium: Vorträge mit ausführlicher Diskussion.

Medienform:
Individuelle Erklärungen im Forschungspraktikum; Präsentationen im Kolloquium.

Literatur:
Wird einzelfallbezogen angegeben.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Ingrid Kögel-Knabner (koegel@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Bodenkundliche Übungen für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)
Kögel-Knabner I

Bodenkundliche Übungen für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)
Kögel-Knabner I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2510: Bioindikatoren mit Diatomeen und Rasterelektronenmikroskopie | Diatoms as Bioindicators and Scanning Electron Microscopy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 8	**Gesamtstunden:** 240	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 135

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Limnologie und der Botanik (BSc Studium)

Inhalt:
Aufbau von Kieselalgen, Systematik und Taxonomie der Kieselalgen (Diatomeen), Kieselalgen als Indikatororganismen zur Bestimmung der Gewässerverschmutzung, physikalische Grundlagen und praktische Einführung in die Licht- und in die Rasterelektronenmikroskopie, Herstellen von Diatomeenpräparaten für die Licht- und die Elektronenmikroskopie, Einführung in die Bestimmung von Diatomeen am Lichtmikroskop, qualitative und quantitative Auswertung von Diatomeenpräparaten aus verschiedenen Gewässern, Bestimmung der Gewässertrophie anhand des Diatomeenindex, Studium der Feinstruktur von Diatomeenschalen am Rasterelektronenmikroskop.

Lernergebnisse:
Nach der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage, Diatomeenproben aus unterschiedlichen Gewässern zu analysieren und die Qualität der Gewässer entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu bewerten. Die Studenten können eigenständig Monitoringprogramme auf der Basis des Diatomeenindex für unbekannte Fließgewässer und Seen entwickeln.

Zudem verfügen die Studenten nach der Modulveranstaltung über ein vertieftes Wissen in der Rasterelektronenmikroskopie und sind in der Lage, selbständig an einen REM zu arbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Modulveranstaltung wird in Form eines Praktikums angeboten. Die Grundlagen der Rasterelektronenmikroskopie werden in Form einer integrierten Vorlesung mit anschaulichen physikalischen Experimenten und anhand von praktischen Übungen am REM erarbeitet. Die Studenten üben die labortechnischen Fertigkeiten zur Herstellung von Diatomeenpräparaten und erlernen die mikroskopische Auswertung dieser Präparate. In Kleingruppen erfolgt die statistische und graphische Auswertung. In Ko-Produktion wird erlernt, einen Bericht in Form eines Gutachten über das Untersuchungsgewässer termingerecht zu erstellen.

Medienform:
PowerPoint, Flipchart, Tafelarbeit, Digitale Mikrophotographie

Literatur:
The Diatoms: Applications for the environmental and earth sciences, Stoermer & Smol; Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie, Hofmann; Bacillariophyceae. In: Ettl, H., Süßwasserflora von Mitteleuropa. (begründet von A. Pascher) Krammer & Lange-Bertalot Band 2(1-4); The Diatoms. Biology and morphology of the genera, Round, Crawford & Mann; The biology of diatoms, Werner; Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa, Hofmann, Werum, Lange-Bertalot

Modulverantwortliche(r):
Raeder, Uta, Dr. rer. nat. uta.raeder@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Bioindikation mit Diatomeen und Rasterelektronenmikroskopie MSc Bio (Limnologie) (Übung, 9 SWS)
Raeder U, Jacob P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2484: Ernährungsbiologie der Insekten | Nutritional Physiology of Insects

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird mit einer Projektarbeit (wissenschaftliche Ausarbeitung) abgeschlossen. In der Projektarbeit beschreiben die Studierenden den Versuchsaufbau, seine Durchführung und Auswertung der Ergebnisse. In der Diskussion zeigen die Studierenden, dass sie mit den verwendeten Methoden und Auswerteverfahren vertraut sind und interpretieren die Ergebnisse im ökologischen Kontext. Sie zeigen, dass sie Versuchsergebnisse strukturiert darstellen und interpretieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Module Tierökologie und Forstentomologie, gute Kenntnisse in Entomologie sowie in Chemie und Biochemie

Inhalt:
- Entwicklung von Versuchsplänen
- Haltung von Insekten unter Laborbedingungen
- Kriterien für die Beurteilung der Nahrungsqualität,
- Erstellen von Massenbilanzen für die Nahrungsverwertung,
- Berechnung Verwertungsindices,
- Ermittlung von Fraßpräferenzen,

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- Fraßpäferenzversuche mit prädatorischen Insekten zu verstehen.
- Verfahren zur Bilanzierung der Nahrungsverwertung von Insekten zu kennen.

- Einfluss der Nahrungsqualität auf die Fitness von Einzelindividuen und von Populationen prädatorischer Insekten zu verstehen.
- Fachliteratur im Bereich der Ernährungsphysiologie hinsichtlich ihrer ökologischen Bedeutung beurteilen zu können.
- Daten aus Fütterungsversuchen unter zu Hilfenahme von statistischen Methoden zu analysieren.
- Methoden zur Laborhaltung von Insekten zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
In einer einleitenden Vorlesung wird den Studierenden die Bedeutung der Nahrungsqualität für die Fitness von Insekten dargestellt und auf die Probleme nahrungsanalytischer Untersuchungen mit Prädatoren hingewiesen. Im Selbststudium machen sich die Studierenden mit der Biologie und Ökologie der im Praktikum verwendeten Prädatoren vertraut. In gemeinsamer Diskussion werden Versuchspläne erstellt. Im Praktikum führen die Studierenden in Gruppen selbstständig Fütterungsversuche durch und werten die Ergebnisse statistisch aus. Die Ergebnisse werden im Seminar vorgestellt und in einem Protokoll niedergeschrieben.

Medienform:
Powerpoin Präsentation, Skriptum, Tafelarbeit, Folien

Literatur:
Dettner/Peters " Lehrbuch der Entomologie" Gustav Fischer; Chapman "The insects" Cambridge Univ. Books; Nation " Insect physiology and biochemistry" CRC

Modulverantwortliche(r):
Dr. Axel Gruppe – Lehrstuhl für Zoologie

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Axel Gruppe
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2732: Environmental Monitoring and Data Analysis | Environmental Monitoring and Data Analysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 180 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ2732o). Diese Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ2732).

Upon completion of the module, the students have a profound understanding of key aspects of environmental monitoringand are able to choose appropriate as well as to efficiently run environmental measurements, to reproducibly analyze acquired data and to clearly communicate results of environmental measurements.
This ability should be demonstrated by writing a research paper following standards of reproducible research based on different aspects of environmental monitoring and data analysis with R. For the research paper, either available data or data measured during the module should be used and be analyzed in respect to defined hypotheses; developed R code has to be provided too.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in R is recommended.

Inhalt:
1 Environmental monitoring including principles, techniques and management issues used in environmental monitoring and assessment; Observing, recording, communicating and archiving collected data and providing it to project stakeholders in order to identify sustainable and responsible environmental practices.
Optional: short course Aerobiology, GAW program, visit of companies

2 Environmental data analysis
Introduction to data analysis with R; Principles of reproducible research and implementation with R; Pipelines for environmental data analysis from obtaining data via cleaning and transforming to modelling and visualization with modern R; Coverage of data retrieval from different storage types for climate, proxy, phenology, and other data (text-based, netCDF, data bases); Modeling and visualization as complementary strategies for hypothesis-driven data analysis, based on published research from different fields of environmental sciences.

Lernergebnisse:
After this module, the students can plan, implement and run environmental measurements. They are able to efficiently analyze environmental data sets, including download and import of data sets and visualization and modelling with R.

Lehr- und Lernmethoden:
Course 1 consists of a practical course in the laboratory and in the field where students will work in small teams on applied case studies and exercises related to environmental / meteorological monitoring. Course 2 then offers combined lecture and exercise sessions at the PC lab on how to efficiently analyze those environmental data sets of course 1.

Medienform:
PowerPoint Presentation, Field work, Interactive documents for data analysis

Literatur:
Beginner level tutorials for Swirl (http://swirlstats.com/)

Modulverantwortliche(r):
Responsible for Module: Prof. Dr. Annette Menzel - Professur für Ökoklimatologie Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85354 Freising, 08161/ 71-4740, menzel@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Environmental monitoring and data analysis; ecological data analysis (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)
Menzel A [L], Buras A, Krause A, Meyer B

Environmental monitoring and data analysis; ecological monitoring (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)
Menzel A [L], Lüpke M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0259: Feldmethoden zur Erfassung des Bodenzustands | Field Assessment of Soil Quality

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 58	**Präsenzstunden:** 42

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Anwesenheitspflicht im Gelände, schriftliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführung in die Bodenkunde 1 (oder eine gleichwertige Veranstaltung an einer anderen Universität) muss erfolgreich absolviert sein (Ausschlusskriterium).

Inhalt:
Ansprache der Böden in der Umgebung von Freising nach KA5 (Beschreibung des Bodens im Feld nach der deutschen Klassifikation inkl. Ableitung bodenphysikalischer und bodenchemischer Kennwerte anhand von Tabellenwerken), Erfassung des Bodenwassergehalts im Feld (Meßverfahren und Einflußgrößen), Messung der potentiellen Bodenerosion im Feld und Vergleich mit aktuellen Messdaten (Erosionsmessstelle und Berechnungen)

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Veranstaltung ist die/der Studierende in der Lage Ergebnisse feldbodenkundlicher Erhebungen zu verstehen und zu bewerten. Zudem ist sie/er hinsichtlich möglicher Fehlerquellen wie räumlicher Heterogenität oder der Ungenauigkeit von aus Tabellenwerken abgeleiteten Kennzahlen sensibilisiert und somit für die praktische Anwendung im einfachen Rahmen vorbereitet. Im Hinblick auf die Bestimmung des Bodenwassergehalts hat die/der Studierende die wichtigsten Einfllußgrößen und Messmethoden im Feld verstanden und kann die ermittelten Messwerte analysieren und bewerten. Die Schätzung des Bodenabtrags

durch Wasser kann die/der Studierende selbstständig durchführen und bewerten. Messwerte aus Feldananlagen zur Erosionsmessung kann die/der Studierende analysieren und bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Selbstständige Ansprache von Böden und Gelände an mehreren Positionen nach gemeinsamer Begehung des Kartiergebiets und Ansprache der Extrempositionen, eigenhändige Bestimmung des Bodenwassergehalts nach unterschiedlichen Meßprinzipien, selbstständige Messung des aktuellen und Schätzung des potentiellen Bodenabtrags durch Wasser

Medienform:
Verschiedene Skripte, Nationale Klassifikationsrichtlinie, Feldexkursion mit Gelände- und Bodenansprache

Literatur:
Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage. 438 S., Hannover.

Modulverantwortliche(r):
Dr. Markus Steffens (steffens@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1415: Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 240	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studien-/Prüfungsleistung ist eine Laborleistung, d.h. die Studierenden sollen eine oder mehrere Forschungsfragen weitgehend selbständig bearbeiten. Zur Durchführung liegen zum Teil vorgegebene Protokolle vor. Die Studierenden führen teilweise Freiland als auch Laborarbeiten durch und werden dabei jeweils in die Arbeitsmethoden und Geräten eingewiesen, so dass Sie die Methoden meist vollkommen selbständig, in einigen speziellen Fällen unter Anleitung, nutzen können. Im Rahmen des Forschungspraktikums erheben sie Daten, die sie auswerten und präsentieren. Hierbei wird erwartet, dass sie die erhaltenen Ergebnisse in Bezug zu den Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen setzen und in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext stellen.
Im Anschluss an das Praktikum wird der Kompetenzgewinn in Form eines benoteten, wissenschaftlichen Standards genügendem Protokolls schriftlich abgeprüft, welches innerhalb von 4-6 Wochen nach Abschluss des Praktikums vorzulegen ist. Dabei handelt es sich um eine 20-50 Seiten umfassende schriftliche Arbeit, die zunächst auf das zu bearbeitende Thema unter Aufführung bereits publizierter wissenschaftlicher Vorarbeiten hinführen, die Forschungsfragen und -hypothesen erläutern, dann die verwendeten Methoden (inklusive Statistik) im Detail aufführen, alle Ergebnisse darstellen und zuletzt in Bezug auf bestehende Literatur diskutieren soll. Mit dem Protokoll weisen die Studierenden nach, dass Sie eine zwar thematisch begrenzte, aber anspruchsvolle Fragestellung der Insekten-Pflanzen Interaktion mit Fokus auf die damit verbundenen Verhaltensphysiologischen Grundlagen innerhalb begrenzter Zeit erfolgreich bearbeiten und entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten darstellen und abschließen können. Um auch die notwendige Fähigkeit zur Vermittlung der Ergebnisse zu prüfen und benachbarte Themen, die nicht Kernbestandteil des Protokolls sind, abzuprüfen, muss im Rahmen der Laborleistung und nach Abschluss von Datenaufnahme und -auswertung ein Vortrag (20 min)

innerhalb der Arbeitsgruppe gehalten werden. Es wird empfohlen, den Vortrag 2-3 Woche vor Protokollabgabe zu halten.
Die Leistungen von Protokoll und Vortrag werden mit einer Note bewertet, wobei das Protokoll einen etwa doppelt so hohen Anteil wie der Vortrag hat.
Die Kontaktzeit mit dem Betreuenden sind ungefähr 60 Stunden. Die restlichen 240 Stunden bestehen aus eigenständiger Arbeit in Feld, Labor und Bibliothek. Davon entfallen etwa 40 Stunden auf die Erstellung des Protokolls und des Vortrags.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Ökologie, Botanik und/oder Entomologie sind nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Module "Allgemeine Ökologie", "Grundkurs/Allgemeine Botanik" und/oder "Grundkurs/Allgemeine Zoologie". Abhängig vom finalen Projektthema sind grundlegende Kenntnisse der Biodiversität, Ernährungsökologie, Physiologie oder Neurobiologie wünschenswert, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesungen/Seminare "Diversität und Evolution der Farn- und Samenpflanzen", "Vegetation der Erde", "Funktion und Interaktion von Insekten in Waldökosystemen", "Bienenkunde", "Cognitive Neuroscience" oder "Sinnesphysiologie".

Inhalt:
Innerhalb dieses Forschungspraktikums können Themen aus dem Bereich der Ökologie von Insekten behandelt werden. Beispielhaft wären die Themen „Einfluss Pestiziden auf das Lern- und Sammelverhalten von Bienen“ oder "Nährstoffperzeption bei verschiedenen Bienenarten"; dies beinhaltet in der Regel eine Kombination aus Verhaltensversuchen und Freiland- oder Käfigbeobachtungen. Weiterhin können Verhaltensversuche auch mit chemischen Analysen (z.B. GCMS) kombiniert werden. Auch Experimente mit anderen Insekten (Schmetterlinge, Fliegen, Käfer, Ameisen) sind möglich. Der Schwerpunkt in diesem Forschungsmodul liegt auf der Untersuchung der Physiologie des Verhaltens, welche Interaktionen zwischen bestimmten Insektenarten und bestimmten Pflanzenarten zur Grunde liegt. Die Studierenden werden, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit den jeweiligen Dozenten zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Versuche zu den verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten sowie deren Auswertung weitgehend oder vollständig eigenständig durchzuführen. Dazu gehört das Designen von Feldexperimenten, die systematische Datenaufnahme im Feld, die Konditionierung von Bienen anhand bestehender Laborprotokolle und die statistische Auswertung von Versuchsergebnissen mit Hilfe des "open software" Programms R. Darüber hinaus erlernen sie die Fähigkeit, in wissenschaftlich strukturiertem Format zu schreiben und ihre Ergebnisse in Bezug zu den erhaltenen Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen zu setzen sowie in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Gespräch, Anleitung an Spezialgeräten, wie z.B. Mikromanipulatoren, bis eigenständiges Arbeiten möglich ist; Anleitung zu Arbeiten im Freiland, bis eigenständige Feldarbeit durchgeführt werden kann; Diskussionen von Zwischenergebnissen in Lehrstuhlseminar; ggf Anleitung zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.
Lernmethode: Arbeit in Freiland und Labor; systematische Datenerfassung und Auswertung; graphische Darstellung von Ergebnissen, Niederschrift und Vortrag; Studium der Literatur und der grundständigen Lehrbücher.

Medienform:
Anleitungen zu Freilandarbeiten und Laborversuchen, Protokolle zu Konditionierung und Auswertungen, Arbeitsgruppen-Seminare und Gespräche, mündliche statistische Einführung, R-Skripte, wissenschaftliche Literatur, Bücher, Datenbanken

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Praktikums ausgegeben und soll zusätzlich in eigenständiger Literaturrecherche erarbeitet werden.
Beispiel für Standartwerk zum Thema:
Nickolas M. Waser & Jeff Ollerton (2006): Plant-Pollinator Interactions: From Specialization to Generalization
Stephen J. Simpson & David Raubenheimer (2012) The Nature of Nutrition

Modulverantwortliche(r):
Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Praktikum, 10 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1416: Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Chemistry of Plant-Insect Interactions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 240	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studien-/Prüfungsleistung ist eine Laborleistung, d.h. die Studierenden sollen eine oder mehrere Forschungsfragen weitgehend selbständig bearbeiten. Zur Durchdührung liegen zum Teil vorgegebenen Protokolle vor. Die Studierenden führen Teilweise Freiland als auch Laborarbeiten durch und werden dabei jeweils in die Arbeitsmethoden und Geräte eingewiesen, so dass Sie die Methoden meist vollkommen selbständig, in einigen speziellen Fällen unter Anleitung nutzen können (z.B. einen Gaschromatographen gekoppelt an ein Massenspektrometer, GCMS). Im Rahmen des Forschungspraktikums erheben sis Daten, die sie auswerten und präsentieren. Hierbei wird erwartet, dass sie die erhaltenen Ergebnisse in Bezug zu den Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen setzen und in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext stellen. Im Anschluss an das Praktikum wird der Kompetenzgewinn in Form eines benoteten wissenschaftlichen Standards genügendem Protokolls schriftlich abgeprüft, welches innerhalb von 4-6 Wochen nach Abschluss des Praktikums vorzulegen ist. Dabei handelt es sich um eine 20-50 Seiten umfassende schriftliche Arbeit, die zunächst auf das zu bearbeitende Thema unter Aufführung bereits publizierter wissenschaftlicher Vorarbeiten hinführen, die Forschungsfragen und -hypothesen erläutern, dann die verwendeten Methoden (inklusive Statistik) im Detail aufführen, alle Ergebnisse darstellen und zuletzt in Bezug auf bestehende Literatur diskutieren soll. Mit dem Protokoll weisen die Studierenden nach, dass Sie eine zwar thematisch begrenzte, aber anspruchsvolle Fragestellung der Insekt-Pflanze Interaktion mit Fokus auf die damit verbundene chemischen Vorgängen innerhalb begrenzter Zeit erfolgreich bearbeiten und entsprechend den wissenschaftliche Gepflogenheiten darstellen und abschließen können.Um auch die notwendige Fähigkeit zur Vermittlung der Ergebnisse zu prüfen und benachbarte Themen, die nicht Kernbestandteil des Protokolls sind, abzuprüfen, muss im Rahmen der Laborleistug und nach Abschluss von Datenaufnahme und -auswertung ein Vortrag (20 min) innerhalb der Arbeitsgruppe gehalten werden. Es wird empfohlen, den Vortrag 2-3 Woche vor Protokollabgabe zu halten.

Die Leistungen von Protokoll und Vortrag werden mit einer Note bewertet, wobei das Protokoll einen etwa doppelt so hohen Anteil wie der Vortrag hat.
Die Kontaktzeit mit dem Betreuenden sind ungefähr 60 Stunden. Die restlichen 240 Stunden bestehen aus eigenständiger Arbeit in Feld, Labor und Bibliothek. Davon entfallen etwa 40 Stunden auf die Erstellung des Protokolls und des Vortrags.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Ökologie, Botanik und/oder Entomologie sind nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Module "Allgemeine Ökologie", "Grundkurs/Allgemeine Botanik" und/oder "Grundkurs/Allgemeine Zoologie". Abhängig vom finalen Projektthema sind grundlegende Kenntnisse der Biodiversität, Ernährungsökologie, Physiologie oder Neurobiologie wünschenswert, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesungen/Seminare "Diversität und Evolution der Farn- und Samenpflanzen", "Vegetation der Erde", "Funktion und Interaktion von Insekten in Waldökosystemen", "Bienenkunde", "Cognitive Neuroscience" oder "Sinnesphysiologie".

Inhalt:
Innerhalb dieses Forschungspraktikums können Themen aus dem Bereich der Ökologie von Insekten sowohl in temperaten als auch in tropischen Ökosystemen behandelt werden. Beispielhaft wären die Themen „Einfluss von Pollennährqualität auf das Sammelverhalten von Honigbienen“ oder "Bedeutung von Pflanzenharzen für soziale Bienen"; dies beinhaltet in der Regel eine Kombination aus chemischen Analysen und Freiland- oder Käfigbeobachtungen. Weiterhin können auch Experimente mit anderen Insekten (Schmetterlinge, Fliegen, Käfer, Ameisen) erfolgen. Der Schwerpunkt in diesem Forschungsmodul liegt auf der Untersuchung der Chemie, welche Interaktionen zwischen bestimmten Insektenarten und bestimmten Pflanzenarten zur Grunde liegt. Die Studierenden werden, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit den jeweiligen Dozenten zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Versuche zu den chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten sowie deren Auswertung weitgehend oder vollständig eigenständig durchzuführen. Dazu gehört das Designen von Feldexperimenten, die systematische Datenaufnahme und Probenentnahme im Feld, die Extraktion und chemische Analytik von Proben mittels Gaschromatographie Massenspektrometrie (GCMS) anhand bestehender Laborprotokolle, die chemische Auswertung von Proben mittels des Programms Chemstation, und die statistische Auswertung von Versuchsergebnissen mit Hilfe des "open software" Programms R. Darüber hinaus erlernen sie die Fähigkeit, in wissenschaftlich strukturiertem Format zu schreiben und ihre Ergebnisse in Bezug zu den erhaltenen Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen zu setzen sowie in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Gespräch, Anleitung an Spezialgeräten, wie z.B. GCMS, Rotationsverdampfer, Soxhlet-Apparatur, bis eigenständiges Arbeiten möglich ist; Anleitung zu Arbeiten im Freiland, bis eigenständige Feldarbeit durchgeführt werden kann; Diskussionen von Zwischenergebnissen in Lehrstuhlseminar; ggf Anleitung zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.
Lernmethode: Arbeit in Freiland und Labor; systematische Datenerfassung und Auswertung; graphische Darstellung von Ergebnissen, Niederschrift und Vortrag; Studium der Literatur und der grundständigen Lehrbücher.

Medienform:
Anleitungen zu Freilandarbeiten und Laborversuchen, Protokolle zu chemischen Analysen und Auswertungen, Arbeitsgruppen-Seminare und Gespräche, mündliche statistische Einführung, R-Skripte, wissenschaftliche Literatur, Bücher, Datenbanken

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Praktikums ausgegeben und soll zusätzlich in eigenständiger Literaturrecherche erarbeitet werden.
Beispiel für Standartwerk zum Thema:
Nickolas M. Waser & Jeff Ollerton (2006): Plant-Pollinator Interactions: From Specialization to Generalization

Modulverantwortliche(r):
Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Praktikum, 10 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2283: Forschungspraktikum Molekularbiologische Limnologie | Research Project Biomolecular Limnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Die Prüfung wird Form eines Berichtes erbracht, der den Aufbau einer Veröffentlichung hat (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion). In die Note geht die Bewertung eines Vortrags mit 20% ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Limnologie und der Molekularbiologie

Inhalt:
Der Inhalt des Forschungspraktikums richtet sich nach den jeweils aktuellen Forschungsprojekten an der Limnologischen Station in Iffeldorf in molekularbiologischer Richtung. Diese werden auf der Homepage der Limnologischen Station vorgestellt (http://www.limno.biologie.tu-muenchen.de).
Es werden sowohl Themen zur Evolution und Populationsgenetik höherer Organismen als auch mikrobiologische Themen aus dem Bereich der Limnologie angeboten.

Lernergebnisse:
Die Studenten erlernen die Grundlagen molekularbiologischen Arbeitens wie PCR, Gensequenzierung, AFLP sowie verschiedene statistische Verfahren zur Auswertung von molekularbiologischen Analysen. Sie erfahren konstruktive Kritik und üben sich darin diese konstruktiv umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer sechswöchigen selbständigen Mitarbeit in einem molekularbiologischen Projekt in der Limnologie. Es wird jeweils eine eigenständige Fragestellung bearbeitet. Mit dem Betreuer wird die Vorgehensweise (experimental design) diskutiert, wobei eigene Kreativität erforderlich ist. Die Studenten üben sich im Umgang mit konstruktiver Kritik und erlernen Zeitmanagement sowie das termingerechte Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung.

Medienform:
Fallbeschreibungen, ISI-Web of Knowledge Literaturrecherche, Internet-Datenbankrecherchen,

Literatur:
Lehrbücher zur Molekularbiologie, aktuelle Veröffentlichungen

Modulverantwortliche(r):
Arnulf Melzer (arnulf.melzer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum in molekularbiologischer Limnologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Bauer F [L], Bauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2332: Forschungspraktikum Organismische Limnologie | Research Project Organismic Limnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Die Prüfung wird Form eines Berichtes erbracht, der den Aufbau einer Veröffentlichung hat (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion). In die Note geht die Bewertung eines Vortrags mit 20% ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Limnologie und der organismischen Biologie (BSc Studium)

Inhalt:
Der Inhalt des Forschungspraktikums richtet sich nach den jeweils aktuellen Forschungsprojekten an der Limnologischen Station in Iffeldorf in organismischer Richtung. Diese werden auf der Homepage der Limnologischen Station vorgestellt (http://www.limno.biologie.tu-muenchen.de)

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage, selbständig eine klar umrissene wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der organismischen Limnologie zu bearbeiten. Sie sind fähig, eine Hypothese zu formulieren und diese anhand der Durchführung und der Auswertung von wissenschaftlichen Experimenten bzw. Freilanderhebungen zu überprüfen. Die Studenten erfahren konstruktive Kritik und üben sich darin diese konstruktiv umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer sechswöchigen selbständigen Mitarbeit an einem organismisch orientierten Projekt in der Limnologie. Es wird jeweils eine eigenständige Fragestellung bearbeitet. Mit dem Betreuer wird die Vorgehensweise (experimental design) diskutiert, wobei eigene Kreativität erforderlich ist. Die Studenten üben sich im Umgang mit konstruktiver Kritik und erlernen Zeitmanagement sowie das termingerechte Verfassen der schriftlichen Ausarbeitung.

Medienform:
Fallbeschreibungen, ISI-Web of Knowledge Literaturrecherche, Internet-Datenbankrecherchen

Literatur:
Lehrbücher zur Limnologie, aktuelle Veröffentlichungen

Modulverantwortliche(r):
Arnulf Melzer (arnulf.melzer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum in organismischer Limnologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Raeder U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2383: Forschungspraktikum Tierökologie | Research Project in Animal Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Anfertigung eines Praktikumsberichts und 20 min Präsentation der Ergebnisse mit anschließender Diskussion.
Das Modul wird mit einem Praktikumsbericht und einer mündlichen Ergebnispräsentation abgeschlossen. Die Studierenden zeigen, dass sie Experimente zieloriientiert planen und effizient und exakt durchführen könne. Der Praktikumsbericht belegt, dass sie mit Aufbau und Diktion einer wissenschaftlichen Publikation vertraut sind. Souveränität in Vortrag und Diskussion stellen sie bei der mündlichen Ergebnisdiskussion unter Beweis. Sie sollen den größeren Zusammenhang erkennen, in den ihre bearbeitete Fragestellung eingebttet ist.. Die Note setzt sich aus gleichen Anteilen zusammen aus Bewertung (1) der experimentellen Planung und Umsetzung, (2) Benotung des Ergebnisberichts und (3) der mündlichen Präsentation.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelorabschluß

Inhalt:
Die Studierenden bearbeiten einzeln eine eng umrissene Fragestellung aus einem laufenden Forschungsprogramm des Lehrstuhls.

Lernergebnisse:
Die Studierenden erwerben umfassende Kompetenzen im wissenschaftlichen Arbeiten .
Sie recherchieren die einschlägige Originalliteratur, adaptieren publizierte Methoden für die eigene Fragestellung, entwerfen einen zielorientierten Versuchplan und setzen ihn effizient um. Sie erweitern ihre methodischen Erfahrungen. Sie dokumentieren die Ergebnisse längerer

Versuchsreihen. Sie erkennen die Bedeutung, aber auch Grenzen ihrer Ergebnisse und üben sich in der Frustationstoleranz bei experimentellen Fehlschlägen. Sie vertiefen bisherige Kenntnisse der statistischen Auswertung. Das Forschungspraktikum soll ein Beitrag zu einer Publikation werden.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Anleitungsgespräche, Diskussion, Lernmethode: Arbeiten mit Originalliteratur, Adaptation von Methoden für eigene Fragestellung, Entwerfen von zielorientierten Versuchplänen und ihre effiziente Umsetzung, adäquate methodische Erfahrungen, Protokollieren von Versuchen, die sich über längeren Zeitraum erstrecken, selbstkritische Bewertung der Ergebnisse und Frustationstoleranz bei experimentellen Fehlschlägen, Arbeiten mit Statistikprogrammen, Abfassen eines wissenschftlichen Textes im Sinne einer Publikation

Medienform:
Powerpoint Präsentation, Skriptum, Tafelarbeit

Literatur:
Arbeiten mit der zur Einführung genannten und in der selbständigen Recherche gefundenen Literatur.

Modulverantwortliche(r):
Reinhard Schopf (schopf@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2390: Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - molekular | Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 220

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Die Gesamtnote für das Praktikum ergibt sich aus den praktischen Leistungen, der schriftlichen Zusammenfassung in Form eines Berichtes sowie einer wissenschaftlichen Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags mit anschließender Diskussion.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Thematisches Interesse; das Belegen desEinführungspraktikums "Methoden der Aquatischen Systembiologie" ist sinnvoll, aber nicht zwingend erforderlich. Je nach fachlicher Ausrichtung sind grundlegende molekularbiologische Vorkenntnisse erforderlich

Inhalt:
Während der sechswöchigen prakischen Tätigkeit und der ca. 2-wöchigen Vor-/Nachbereitung werden wichtige Arbeitsweisen und Methoden der Forschung in der molekularen aquatischen Ökologie und Fischbiologie vermittelt und vertieft. Neben Versuchsdesign, Repräsentativität der Probenahme und der Erkennung von Messfehlern stehen vor allem die umfassende und kritische Dateninterpretation, die Erstellung eines wissenschaftlichen Forschungsberichts sowie die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Stil eines wissenschaftlichen Konferenzbeitrags im Vordergrund.

Lernergebnisse:
Überblick über wichtige Methoden der molekularbiologisch-ökologischen Forschung in Gewässerökologie und Fischbiologie; Fähigkeit zur kritischen wissenschaftlichen Arbeitsweise einschließlich der Datenauswertung und Präsentation von Ergebnissen auf wissenschaftlichen Veranstaltungen

Lehr- und Lernmethoden:
Praktische Tätigkeit, Übung, individuelle Betreuung und Feedback. Fallstudien: Einbindung in aktuelle Forschungsprojekte (z.T. in Kooperation mit Partnerinstitutionen); zu Beginn der Praktikums Kurzvortrag zur Projektvorstellung; am Ende des Praktikums Berichterstellung und Abschlussvortrag

Medienform:
Praktische Übungen /Freiland- und Laborarbeit, Laborbuch

Literatur:
Mühlhardt: Der Experimentator Molekularbiologie/ Genomics; Barker: Laborhandbuch für Einsteiger; Weitere fachspezifische Literatur wird je nach thematischem Fokus zur Verfügung gestellt; wissenschaftliche Literaturrecherche ist Teil des Praktikums

Modulverantwortliche(r):
Jürgen Geist geist@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Methods in Aquatic Ecology and Fish Biology I + II - molekular (Praktikum, 10 SWS)
Geist J, Beggel S, Stoeckle B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2397: Forschungspraktikum Methoden der aquatischen Ökotoxikologie für Fortgeschrittene | Research Project: Methods of Aquatic Ecotoxicology for Advanced Students

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 10	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Methoden der aquatischen Ökotoxikologie für Fortgeschrittene (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Beggel S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2406: Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - organismisch | Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology - Organismic

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 220

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Die Gesamtnote für das Praktikum ergibt sich aus den praktischen Leistungen, der schriftlichen Zusammenfassung in Form eines Berichtes sowie einer wissenschaftlichen Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags mit anschließender Diskussion.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Thematisches Interesse an ökologisch-organismischen Fragestellungen; das Belegen des Einführungspraktikums "Methoden der Aquatischen Systembiologie" ist sinnvoll, aber nicht zwingend erforderlich. Belegen der Vorlesungen Aquatic Ecology and Conservation und/oder Fischbiologie und Aquakultur vorteilhaft, aber nicht verpflichtend.

Inhalt:
Während der sechswöchigen prakischen Tätigkeit und der ca. 2-wöchigen Vor-/Nachbereitung werden wichtige Arbeitsweisen und Methoden der Forschung in der organismischen aquatischen Ökologie und Fischbiologie vermittelt und vertieft. Neben Versuchsdesign, Repräsentativität der Probenahme und der Erkennung von Messfehlern stehen vor allem die umfassende und kritische Dateninterpretation, die Erstellung eines wissenschaftlichen Forschungsberichts sowie die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Stil eines wissenschaftlichen Konferenzbeitrags im Vordergrund.

Lernergebnisse:
Überblick über wichtige Methoden der organismisch-ökologischen Forschung in Gewässerökologie und Fischbiologie; Fähigkeit zur kritischen wissenschaftlichen Arbeitsweise einschließlich der Datenauswertung und Präsentation von Ergebnissen auf wissenschaftlichen Veranstaltungen

Lehr- und Lernmethoden:
Praktische Tätigkeit, Übung, individuelle Betreuung und Feedback.
Fallstudien: Einbindung in aktuelle Forschungsprojekte; zu Beginn des Praktikums Kurzvortrag zur Projektvorstellung; am Ende des Praktikums Berichterstellung und Abschlussvortrag im Rahmen des Seminars Lösung wissenschaftlicher Probleme in Fischbiologie & Aquakultur erforderlich.

Medienform:
Praktische Übungen /Freiland- und Laborarbeit, Laborbuch

Literatur:
Hauer & Lamberti: Methods in Stream Ecology, Jungwirth et al. Angewandte Fischökologie in Fließgewässern, Weitere fachspezifische Literatur wird während des Praktikums zur Verfügung gestellt; wissenschaftliche Literaturrecherche ist Teil des Praktikums

Modulverantwortliche(r):
Jürgen Geist geist@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Methods in Aquatic Ecology and Fish Biology I + II - organismisch (Praktikum, 10 SWS)
Geist J, Beggel S, Pander J, Stoeckle B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2574: Forschungspraktikum Terrestrische Ökologie | Research Project Terrestrial Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige und aktive Teilnahme an dem Forschungspraktikum wird erwartet. Der Bericht über die Arbeit dient der Notenfindung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Praktikum vermittelt die Arbeitsweise der Terrestrischen Ökologie. Die Studierenden lernen eine Forschungsarbeit im Gebiet durchzuführen, von der Gestaltung der Forschungsfrage über die Wahl der geeigneten Methodik, der Durchführung und Analyse der Arbeiten bis hin zum Schreiben eines Berichts. Der Bericht entspricht dem Format einer wissenschaftlichen Veröffentlichung. Das Praktikum ist in eines der aktuellen Forschungsprojekte am Lehrstuhl eingebettet.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Praktikum haben die Studierenden die Vorbereitung, Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit in der Terrestrischen Ökologie gelernt. In Abhängigkeit der konkreten Fragestellung sind die Studierenden nach der Lehrveranstaltung in der Lage, die entsprechenden Methoden selbständig anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Üben von labortechnischen Fertigkeiten und ökologischen Arbeitstechniken; Anfertigung von Protokollen.

Medienform:

Literatur:
wird in der Veranstaltung vorgestellt und selbst erarbeitet.

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Weisser (wolfgang.weisser@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Terrestrische Ökologie (MSc. Biologie) (Forschungspraktikum, 16 SWS)
Meyer S, Weißer W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2684: Forschungspraktikum Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene | Reseach Project Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Plants for Advanced Level

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 300	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige Anwesenheit am Arbeitsplatz im Labor ist erforderlich, um die erlernten Versuchstechniken zu verfestigen. Die Studierenden zeigen durch einen schriftlichen Bericht zum Forschungsprojekt, dass sie in der Lage sind, die selbst erarbeiteten Daten zu strukturieren, überzeugend darzustellen und methodisch richtig auszuwerten. Die Modulnote setzt sich zusammen aus der praktischen Arbeit (40%), Bericht (40%) und dem Vortrag von 20-30 Min Dauer (20%); wenn erforderlich wird der berechnete Wert zur jeweils besseren Note gerundet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundwissen in Genetik/Botanik/Evolutionsbiologie

Inhalt:
Mitarbeit an laufenden Forschungsprojekten (z.B. Merkmals-Evolution und Biogeographie der Kuerbisgewaechse, phylogenetische Analyse von Invasionspotential in Inselfloren) oder Arbeit an eigenen oekologischen Fragestellungen, die mit molekularen Methoden bearbeitet werden koennen.
Im Rahmen der prakischen Tätigkeit werden wichtige und wissenschaftlich relevante Arbeitsweisen und Methoden der Forschung in der molekularen Ökologie vermittelt, z.B. Evolution morphologischer Merkmale (ancestral trait reconstruction), PCM (phylogenetic comparative methods), community assembly, Invasionsbiologie, Klimawandel-Folgenabschaetzung mithilfe molekularer Methoden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte praktische und theoretische Kenntnisse über die Arbeitsweisen in der molekularen Ökologie oder Phylogenetik. Sie koennen ein Projekt planen, aufbauen und selbstständig durchführen, einschliesslich wissenschaftlicher Literaturrecherche. Sie erlangen die Fähigkeit zur kritischen wissenschaftlichen Arbeitsweise einschließlich der Datenauswertung und Präsentation von Ergebnissen auf wissenschaftlichen Veranstaltungen.

Lehr- und Lernmethoden:
schwerpunktmäßig praktische Tätigkeiten im genetischen Labor unter Anleitung, anschließend selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden und Ergebnisgespräche; konstruktives Kritisieren eigener Arbeit; Arbeiten unter Zeitdruck; Einhalten von selbstgesetzten Fristen.

Medienform:
Praktische Übungen im Labor, Gespraech, powerpoint, Literaturrecherche

Literatur:
Knoop, V. & Mueller, K. 2009. "Gene und Stammbäume: Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik", 2. Aufl. -- Hall, B.G. 2011. "Phylogenetic Trees Made Easy: A How-to Manual", 4. Aufl. -- Artikel in Fachzeitschriften (z.B.: Ecology Letters, Molecular Ecology, New Phytologist)

Modulverantwortliche(r):
Hanno Schäfer hanno.schaefer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum
Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene
10 SWS

Hanno Schäfer
Professur fuer Biodiversität der Pflanzen
hanno.schaefer@tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6303: Forschungspraktikum Renaturierungsökologie | Research Internship Restoration Ecology [FR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 20 min. (mdl.) sowie Beurteilung des Praktikumsberichtes.
Die Note des Modul ergibt sich aus einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung nach Abschluss der Forschungsarbeit. Das Modul umfasst 10 cp.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Fortgeschrittene Kenntnisse der Renaturierungsökologie; Grundkenntnisse in Versuchsdesign und Statistik.

Inhalt:
Das Modul ist ein Wahlmodul der Studienrichtung Master 'Biologie' oder Master 'Naturschutz und Landschaftsökologie' und Master 'Umweltplanung und Ingenieurökologie'. Folgende Themen werden behandelt: Nach einer Einführung in die theoretischen Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeit wird ein selbstständig zu bearbeitendes Teilprojekt innerhalb eines aktuellen Forschungsvorhabens des Lehrstuhls Renaturierungsökologie gewählt. Das Projekt wird unterstützt durch Anleitung im Versuchsdesign, statistischer Auswertung, Literatursuche, der schriftlichen Ausarbeitung und mündlichen Präsentation.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierenden in der Lage, kleinere Forschungsarbeiten innerhalb der Renaturierungsökologie selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Gespräch und praktische Anleitung in engem Kontakt mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter des Lehrstuhls.

Medienform:
Gespräch und praktische Anleitung

Literatur:
Ford, E.D. (2000) Scientific Method for Ecological Research. Cambridge University Press, Cambridge, 564 S.
Gibson, D.J. (2002) Methods in Comparative Plant Population Ecology. Oxford University Press, Oxford, 344 S..

Weitere Literatur:
Wissenschaftliche Spezialliteratur entsprechend der fachlichen Ausrichtung des Projektes.

Modulverantwortliche(r):
Johannes Kollmann jkollmann@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Renaturierungsökologie (Forschungspraktikum, 2 SWS)
Kollmann J [L], Albrecht H, Kollmann J, Le Stradic S, Teixeira Pinto L, Wagner T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6329: Forschungspraktikum Ökoklimatologie | Research Course in Ecoclimatology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Unregelmäßig
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird in Form einer schriftliche Ausarbeitung (ca. 10-15 Seiten) erbracht. Anhand der Ausarbeitung zeigen die Studierenden, dass sie wissenschaftliche Daten auswerten und die Ergebnisse schriftlich darstellen können. Sie zeigen, dass sie die Recherche und Evaluierung von wissenschaftlicher Literatur auf eigene Arbeiten anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Physik und Mathematik

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
- selbständige und eigenverantwortliche Bearbeitung ein ausgewähltes kleines Forschungsthemas
- die Forschung im universitären Bereich am Fachgebiet Ökoklimatologie
- die wissenschaftlichen Arbeitstechniken einschließlich Messungen, Beobachtungen, statistische Auswertungen
- schriftlich Ausarbeitung und graphisch ansprechende Darstellung eigener Ergebnisse.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Daten auszuwerten und die Ergebnisse schriftlich darzustellen und mündlich zu präsentieren.
Sie können die Recherche und Evaluierung von wissenschaftlicher Literatur auf eigene Arbeiten anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul wird in Form eines Forschungspraktikums abgehalten. In dem Praktikum bearbeiten die Studierenden selbständig und eigenverantwortlich ein ausgewähltes kleines Forschungsthema. Die Studierenden lernen so die Forschung im universitären Bereich am Fachgebiet Ökoklimatologie sowie die wissenschaftlichen Arbeitstechniken einschließlich Messungen, Beobachtungen, statistische Auswertungen kennen und diese auf eigene Themen anzuwenden.

Medienform:

Literatur:
Ergänzende Lektüre von verschiedenen Lehrbüchern für Meteorologie, Klimatologie, Forstmeteorologie; werden am Anfang jeder Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Menzel, Annette; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Ökoklimatologie (Forschungspraktikum, 8 SWS)
Menzel A [L], Lüpke M, Menzel A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2469: Limnologie der Fließgewässer | Limnology of Running Waters

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) erbracht. Anhand der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie anhand von Messergebnissen der physikalischen und chemischen Verhältnisse sowie durch die kartierte Flora und Fauna unbekannte Fließgewässer typisieren und deren Qualität bewerten können. Die Studierenden zeigen, dass sie den ökologischen Zustand eines Gewässers anhand der EU-Wasserrahmenrichtlinie bewerten und Entwicklungspläne für Fließgewässer entwickeln können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Das Modul 'Allgemeine Limnologie' wird empfohlen.

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
1. Physikalisch-chemische Verhältnisse: Temperatur, Strömung, Grenzschichtphänomene, Substratverteilung, Sauerstoff, Kohlenwasserstoff, Nährstoffe.
2. Biologische Verhältnisse: Epiphyten, Makrophyten, Plankton, Konsumenten, Makroinvertebraten, Fische.
3. Besiedelung der drei Lebensräume im Fließgewässer: Pelagial, Benthal, hyporheisches Interstitial.
4. Anpassungsstrategien und Entwicklungsbiologie von Fließwasserorganismen, Fließgewässertypisierung, Saprobie und Trophie in Fließgewässern, River Continuum Concept.
5. Praktische Übungen, hydrophysikalische Messungen, hydrochemische Analysen, Kartierung der Flora und Fauna, Anwendung von biologischen Indices, Gewässerstrukturgütekartierung.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, anhand selbständiger Messungen der physikalischen und chemischen Verhältnisse sowie durch die Kartierungen der Flora und Fauna unbekannte Fließgewässer zu typisieren und deren Qualität zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, den ökologischen Zustand eines Gewässers anhand der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu bewerten und Entwicklungspläne für Fließgewässer zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die notwendigen Grundlagen aus verschiedenen Bereichen der Fließgewässerlimnologie vermittelt. In der Übung werden die theoretischen Grundlagen zur Bewertung von Flüssen und Bächen in Zusammenarbeit mit anderen Studenten durch die Anwendung verschiedener physikalischer und chemischer Verfahren und biologischer Indices vertieft.

Medienform:
PowerPoint, Flipchart, Tafelarbeit, Digitale Mikrophotographie

Literatur:
Einführung in die Limnologie, Schwoerbel; Fließgewässerbiologie

Modulverantwortliche(r):
Uta Raeder (uta.raeder@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Limnologie der Fliessgewässer (Vorlesung, 1 SWS)
Raeder U

Limnologie der Flüsse und Bäche (Übung) I (Übung, 3 SWS)
Raeder U, Hoffmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2565: Limnische Mikrobiologie | Limnic Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Die Prüfung wird Form eines Berichtes erbracht, der den Aufbau einer Veröffentlichung hat (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion). In die Note geht die Bewertung eines Vortrags mit 20% ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Mikrobiologie und der Limnologie

Inhalt:
Es werden Mikroorganismen (Bakterien, Viren und Protozoen) in Seen mit unterschiedlichem Trophiegrad untersucht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Cyanobakterien und deren Interaktionen mit Cyanophagen (Viren, die Cyanobakterien infizieren) und Protozoen. Die Studenten erhalten dabei einen Einblick in die Grundzüge aquatischer food-webs. Methoden, die dabei zum Einsatz kommen, sind FISH (Fluoreszenz in situ Hybridisierung), sowie ein Reihe von weiteren Epifluoreszenzmethoden, als auch Kulturversuche. In dem begleitenden Seminar werden die methodischen Grundlagen zu den im Praktikum durchgeführten Versuchen sowie alternative Methoden zur Analyse aquatischer Ökosysteme behandelt.Die Ergebnisse der Versuche werden am Ende von den Studenten analysiert und in einem Praktikumsbericht zusammengefasst.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul haben die Studenten einen vertieften Einblick in die mikrobiellen food-webs aquatischer Ökosystemen. Mit den erlernten Methoden können sie die Wechselwirkungen der Mikroorganismen aquatischer Ökosysteme selbständig beurteilen. Sie sind in der Lage mikrobiologische Experimente selbständig zu planen sowie FISH und weitere

Epifluoreszenzmethoden auf Umweltproben anzuwenden und entsprechende Versuchsergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Durchführung von Experimenten, einzeln und in der Gruppe, Üben von Labortechnischen Fertigkeiten, Vorträge, Präsentationen, Selbständiges Studium von Literatur

Medienform:
Präsentationen, Skript, Fallbeschreibungen, ISI-Web of Knowledge Literaturrecherche

Literatur:
allgemeine Lehrbücher zur Mikrobiologie und Limnologie, aktuelle Veröffentlichungen

Modulverantwortliche(r):
Katrin Zwirglmaier (katrin.zwirglmaier@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4018: Labormethoden zur Bodencharakterisierung | Laboratory Methods for Soil Characterization [VT5M2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 70	**Präsenzstunden:** 80

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird mit einem Prüfungsparcours abgeschlossen. Die Prüfungsgesamtdauer beträgt pro Prüfungskandidat 90 Minuten. Der Prüfungsparcours setzt sich aus einer schriftlichen Prüfung und einer anschließenden Präsentation zusammen. Im schriftlichen Teil der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie die theoretischen Grundlagen zur Charakterisierung von chemischen und physikalischen Eigenschaften von Böden kennen und Zusammenhänge zwischen chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften erklären können. In der anschließenden Präsentation stellen die Studierenden die ausgewerteten Messerergebnisse ihrer Laboruntersuchungen vor und weisen damit nach, dass sie ihre Messwerte der Bodenprofile schlüssig auswerten, interpretieren und vorstellen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Bodenkunde werden vorausgesetzt (Beispielsweise erworben im Modul "Natürliche Ressourcen: Boden und Standort" im Bachelorstudiengang Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

Inhalt:
1. Methoden der Probenahme im Gelände; Probenvorbereitung für die Laboranalytik; Vorstellung der wichtigsten Labormethoden zur Charakterisierung chemischer und physikalischer Eigenschaften von Böden; Interpretation entsprechender Messdaten von Bodeneigenschaften im Hinblick auf Standortseigenschaften 2. Durchführung und Auswertung ausgewählter Laborversuche zur chemischen und physikalischen Charakterisierung von Böden

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden verschiedene Labormethoden zur Charakterisierung der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Böden anwenden. Sie sind in der Lage die entsprechenden Messwerte zu interpretieren und hieraus Aussagen zu Standortseigenschaften- und Ökologie abzuleiten. Darüber hinaus sind sie in der Lage ihre Messerergebnisse in geeigneter und schlüssiger Form auszuwerten und zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar. In der Vorlesung wird das nötige Wissen zur Charakterisierung von Böden von den Dozentinnen und Dozenten durch Vorträge und Präsentation vermittelt. Im Seminar werden von den Studierenden in Gruppenarbeit Bodenproben im Gelände entnommen und diese unter Anleitung im Labor untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in der Modulprüfung präsentiert.

Medienform:
PowerPoint, Tafelarbeit, Folien, Messgeräte

Literatur:
Schlichting, Blume, Stahr, Bodenkundliches Praktikum. Blackwell Wissenschafts-Verlag (1995)

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Axel Göttlein – Professur für Waldernährung und Wasserhaushalt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Chemische und physikalische Boden- und Standortscharakterisierung (Vorlesung, 2,3 SWS)
Göttlein A

Bodenkundliche Laborübungen (Übung, 3 SWS)
Prietzel J, Schweizer S, Göttlein A, Kolb E, Laniewski R, Leemhuis S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0409: Ökosystemdynamik | Ecosystem Dynamics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt als Projektarbeit im Umfang von 10-15 Seiten und einer Abschlusspräsentation (15 Minuten). Die Projektarbeit beinhaltet die im Rahmen der Übung erarbeitete Fragestellung, die erhobenen Daten, die angewendeten Simulationsmethoden, sowie die erzielten Ergebnisse. Die Studierenden demonstrieren damit die Beherrschung der im Modul erlernten Datenerhebungs- und Analysemethoden. Die Arbeit ist als Gruppenarbeit angelegt, wobei als Prüfungsleistung die individuellen Beiträge der Studierenden deutlich erkennbar sein müssen. Die Beurteilung ergibt sich zu 70% aus der schriftlichen Arbeit und zu 30% aus der mündlichen Präsentation. Anhand der Präsentation wird auch die Fähigkeit überprüft die erzielten Ergebnisse in knapper und anschaulicher Form darstellen zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine.

Inhalt:
Das Modul setzt sich aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil zusammen. Im Vorlesungsteil werden theoretische Grundlagen der Ökosystemdynamik vermittelt, die im Übungsteil im Rahmen eines 4-tägigen Forschungsaufenthalts im Nationalpark Berchtesgaden (mit Übernachtung in der TUM Forschungsstation Friedrich N. Schwarz am Rossfeld) praktisch angewendet werden. Das Modul vermittelt:

• theoretische Grundlagen der Ökosystemdynamik (Landschaftsökologie, Störungsökologie)
• Grundkenntnisse der dynamischen Ökosystemmodellierung

• Empirische Datenerhebung im Gebirge
• Praktische Anwendung der Daten in Ökosystemmodellen in der Projektion von zukünftiger Ökosystemdynamik
• Analyse und Präsentation der Ergebnisse
• Angewandte Ökosystemdynamik anhand von Bespielen verschiedener Ökosysteme im Nationalpark Berchtesgaden

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage selbständig im Feld empirische Daten zur Ökosystemdynamik zu erheben, und zu verarbeiten. Darüber hinaus beherrschen sie einfache Anwendungen von Ökosystemmodellen und die Auswertung von Simulationsergebnissen in Hinblick auf die Veränderung von Ökosystemen. Das Modul vermittelt den Studierenden sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Erfahrungen zum Thema Ökosystemdynamik. Die Studierenden haben gelernt die zeitlichen und räumlichen Veränderungen in Ökosystem zu verstehen, sowie die wichtigsten Triebfedern der Ökosystemdynamik. Dabei greifen grundlegende Aspekte quantitativer ökologischer Forschung ineinander, und zwar die Datenerhebung, die Verarbeitung der erhobenen Daten, und deren vorausschauende Nutzung im Rahmen von Ökosystemsimulationen. Diese integrative Sichtweise vermittelt den Blick auf die Schnittstellen zwischen den Disziplinen und die Studierenden haben gelernt verschiedene Methoden zu kombinieren um die Dynamik von Ökosystemen erfolgreich zu quantifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Im Vorlesungsteil werden theoretische Grundlagen der Ökosystemdynamik und der Ökosystemmodellierung in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Im Übungsteil wird das Wissen praktisch angewandt. Dazu werden Daten auf einer Testfläche im Nationalpark Berchtesgaden durch die Studierenden erhoben, die dann direkt im weiteren Verlauf der Übung am Computer genutzt und analysiert werden. Durch Kurzexkursionen werden den Studierenden unterschiedliche Aspekte der Ökosystemdynamik in diversen Ökosystemen (Wald, Alm, alpines Grasland) vermittelt.

Medienform:
PowerPoint, Flipchart, Tafelarbeit, Übungen am Computer, Gruppenarbeit und Gruppendiskussion.

Literatur:
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Rammer, Werner; Dr. nat. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Ökosystemdynamik Übungen (Übung, 3 SWS)
Rammer W [L], Rammer W, Seidl R

Grundlagen der Ökosystemdynamik (Vorlesung, 1 SWS)
Rammer W [L], Rammer W, Seidl R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4027: Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt | Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht. Dazu fertigen die Studierenden ein Protokoll an, wobei jeweils einzelne Studierende federführend für bestimmt Abschnitte des Protokolls sind. In der Regel gliedert sich das Protokoll in 2-4 Abschnitte und umfasst 8-15 Seiten. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind ein selbstständig entwickeltes Experiment aus dem Bereich der Pflanzenökologie umzusetzen. Typischerweise werden hierbei experimentelle Manipulationen der Umweltbedingungen wie Umgebungstemperatur, CO2-Konzentration, Bodenfeuchte (o.ä.) eingebracht und die Pflanzenreaktion erfasst. Des Weiteren sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind die Ergebnisse des Experiments nach wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren und zu interpretieren. Ergänzt wird das Protokoll durch eine Präsentation durch die die Studierenden nachweisen, dass sie ihr Experiment und die dabei erzielten Ergebnisse in geeigneter Weise einer Zuhörerschaft präsentieren und kommunizieren können. Das Protokoll wird nach Feedback auf die Präsentation durch die Mitarbeiter des Lehrstuhls und involvierte Dozenten ergänzt und ist innerhalb von 4-6 Wochen nach Ende der Veranstaltung fertig zu stellen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
- Experimentelle Bearbeitung von pflanzenökologischen Fragestellungen, typischerweise mit Bezug zur Klimawandelproblematik

- Einarbeitung in aktuelle Forschungsthemen;
- Überprüfung von Hypothesen in einem Experiment aus dem Bereich der Pflanzenökologie, typischerweise durch Manipulation von Umweltfaktoren wie Temperatur, CO2-Konzentration oder Bodenfeuchte.
- Reaktion von Pflanzen auf ihre abiotische und biotische Umwelt
- Pflanzliche Strategien der Stressbewältigung von z.B. Trockenheit, Ozon, erhöhte CO2-Konzentration, erhöhte Temperatur, Pathogenbefall, Nanopartikeln,...

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:
- wissenschaftliches Arbeiten in der Pflanzenökologie im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts umzusetzen
- selbstständig Hypothesen zu entwickeln und mittels Experiment zu überprüfen
- selbst erhobene Daten auszuwerten, zu interpretieren und zu präsentieren
- pflanzenökologische Forschungsmethoden zu z.B. Photosynthese, Wasserhaushalt, Einsatz stabiler Isotope in der ökologischen Forschung, Ressourcenallokation, Konkurrenz, Facilitation,... zur Hypothesenbeurteilung einzusetzen
- Pflanzenreaktion auf sich ändernde Umweltfaktoren im Rahmen der Klimawandelproblematik zu beurteilen

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Seminar und Übung. Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen verschiedener Forschungsprojekte im Vortrag mittels Präsentation und durch Kurzexkursionen zu Versuchsflächen vermittelt. In der Übungsveranstaltung wird von den Studierenden in Gruppenarbeit eine eigene Forschungsfrage innerhalb eines im Seminar vorgestellten Forschungsprojekts entwickelt und bearbeitet. Dies erfolgt in enger Kooperation mit Doktoranden, Post-Docs und Dozenten, welche die Projekte bearbeiten. Typischerweise werden im Experiment die Umweltbedingungen der Pflanzen wie zum Beispiel die Umgebungstemperatur, CO2-Konzentration oder Bodenfeuchte manipuliert und die Pflanzenreaktion quantitativ erfasst. Die Ergebnisse des Projekts werden im Protokoll festgehalten und präsentiert.

Medienform:
Präsentation, Messinstrumente, Besichtigungen, Versuchsflächen

Literatur:
- "Experimentelle Pflanzenökologie" von von Willert, Matyssek und Herppich, Thieme-Verlag
- „Biologie der Bäume“ von Matyssek, Fromm, Rennenberg und Roloff, UTB Ulmer Verlag
- "Pflanzenökologie" von Schulze, Beck, Müller-Hohenstein, Spektrum-Verlag
- "Climate Change Biology” von Hannah, First/second edition, Academic Press

Modulverantwortliche(r):
Apl. Prof. Dr. Thorsten Grams – Lehrstuhl für Ökophysiologie

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Realisierung von Forschungsprojekten - Von der Idee bis zur Auswertung (Übung, 3 SWS)
Grams T [L], Grams T, Häberle K (Buras A)

"Hot topics" in der Pflanzenökologie (Seminar, 2 SWS)
Grams T [L], Grams T, Häberle K, Rammig A (Buras A)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6340: Ökologischer Feldkurs für Fortgeschrittene: Habitatdynamik, Vegetation und Arthropodenfauna von Alpenflüssen | Advances Ecological Field Course: : Habitat Dynamics, Vegetation and Arthropods of Alpine Rivers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht aus einem schriftlichen Bericht (20–30 S.), der in Form und Inhalt an eine wissenschaftliche Veröffentlichung angelehnt ist und die fachgerechte Durchführung der ökologischen Felduntersuchungen dokumentiert. Anhand des Berichts zeigen die Studierenden, dass sie das untersuchte Alpenfluss-Ökosystem, die wichtigsten Ökosystemprozesse, die diese bestimmenden Faktoren sowie die Auswirkungen der Habitatdynamik auf Pflanzen und Tiere analysieren und entsprechende Fragestellungen wissenschaftlich bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Biodiversität und Ökologie von Pflanzen, Tieren und Gewässern; Grundlagen der ökologischen Statistik und Modellierung; Grundkenntnisse im wissenschaftlichen Schreiben

Inhalt:
Das Modul hat die folgenden Inhalte:
• Ökosystemprozesse von Alpenflüssen;
• raumzeitliche Dynamik von Habitaten;
• Vegetation und Wasserführung;
• Effekte der Habitatdynamik auf Tier- und Pflanzenpopulationen;
• intakte und degradierte Referenzsysteme (z.B. Tagliamento, Durance, Inn, Isar, Lech);
• Feldmethoden: hydrologische Messverfahren, Aufnahmen von Vegetation und Arthropoden, UAV zur Erfassung von Habitaten und Vegetation;

• Auswertung mit GIS sowie Modellierung in R bzw. Python.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul können die Studierenden:
• das untersuchte Ökosystem, seine Standortfaktoren und deren Dynamik verstehen;
• wichtige Ökosystemprozesse und die sie bestimmenden Komponenten und Faktoren analysieren;
• typische Pflanzengesellschaften und ausgewählte Gruppen der Arthropodenfauna sowie deren Anpassungen an die Habitatdynamik mit geeigneten Methoden bewerten;
• wissenschaftliche Erhebungen und Experimente selbständig durchführen;
• Daten aufbereiten, statistisch untersuchen und beurteilen;
• Ergebnisse in Form eines an eine wissenschaftliche Veröffentlichung angelehnten Berichts entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar und einer Übung. Im Vorbereitungsseminar präsentieren die Studierenden die Methodik und den aktuellen Stand der Forschung zu den wichtigsten Aspekten des besuchten Alpenflusssystems, und identifizieren unter Anleitung des Dozenten und in Diskussion mit der Gruppe geeignete Fragestellungen inkl. tier- und pflanzenökologischer Feldexperimente. In der Übung führen die Studierenden betreut durch den Dozenten eigene Untersuchungen im Exkursionsgebiet durch, sie bereiten die gewonnenen Daten auf und stellen die Ergebnisse in einem Abschlussbericht dar.

Medienform:
Feldübungen, Powerpoint, Wandtafel

Literatur:
Egger G, Michor K, Muhar S & Bednar B (2009) Flüsse in Österreich. Lebensadern für Mensch, Natur und Wirtschaft. Studienverlag, Innsbruck.
Kollmann J, Kirmer A, Hölzel N, Tischew S & Kiehl K (2019): Renaturierungsökologie. Springer Spektrum Verlag, Berlin.
Patt H (2015): Fließgewässer- und Auenentwicklung. Grundlagen und Erfahrungen. Springer, Berlin.
Bestimmungsliteratur für Pflanzen und Arthropoden (Flora Helvetica mit Schlüssel, Bährmann: Bestimmung wirbelloser Tiere), zusätzlich bebilderte Bestimmungsbücher; Weitere Literatur entsprechend der jeweiligen Thematik nach Bekanntgabe im Vorseminar.

Modulverantwortliche(r):
Kollmann, Johannes; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Ökologischer Feldkurs: Vegetations- und tierökologische Übungen (Übung, 6 SWS)
Wagner T [L], Wagner T, Holzschuh R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2398: Praktische Ökotoxikologie | Practical Ecotoxicology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (ca. 10-15 Seiten) erbracht. Die Arbeit wird im Stil einer wissenschaftlichen Veröffentlichung verfasst und dient der Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum erzielten Ergebnisse. Die Studierenden zeigen in der Ausarbeitung, dass sie die Risikobewertung von Umweltstressoren mittels komplexer Testsysteme (Mesokosmenstudie, Aquarienversuche) sowie die Planung, den Aufbau, die Durchführung und die Auswertung ökotoxikologiescher Testverfahren verstehen. Sie zeigen zudem, dass sie Zooplankton- und Makroinvertebratenproben qualitativ und quantitativ auswerten, ökosystemare Zusammenhänge erkennen und die verschiedenen Effektarten und deren Auswirkungen auf die verschiedenen Trophieebenen benennen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
förderlich wären Lehrveranstaltungen zu ökotoxikologischen und/oder limnologischen Themen

Inhalt:
Das Modul beinhaltet:
- Mesokosmenstudien
- Aquarienversuchen
- Untersuchungsmethoden zur ökotoxikologischen Bewertung von Umweltstressoren
- Erfassung physikalischer und biologischer Parameter und deren qualitative und quantitative Auswertung
- Auswertung der erhobenen Daten mit gängigen statistischen Auswertungsmethoden (uni- und multivariate Statistik) und Bestimmung der verschiedenen Bewertungsendpunkte(NOEC).

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul verstehen die Studierenden die Risikobewertung von Umweltstressoren mittels komplexer Testsysteme (Mesokosmenstudie, Aquarienversuche). Sie verstehen die Planung, den Aufbau, die Durchführung und die Auswertung ökotoxikologiescher Testverfahren. Sie kennen die Taxonomie von Zooplankton und Makroinvertebraten und sind in der Lage, Zooplankton- und Makroinvertebratenproben qualitativ und quantitativ auszuwerten. Sie sind in der Lage, ökosystemare Zusammenhänge zu erkennen und die verschiedenen Effektarten und deren Auswirkungen auf die verschiedenen Trophieebenen zu benennen. Sie kennen und verstehen die gängigen ökotoxikologischen statistischen Auswertungsmethoden (multivariat und univariat) und die Bestimmung ökotoxikologischer Endpunkte.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul wird in Form eines Praktikums abgehalten. In einführenden Vorlesungen werden die Grundlagen mittels Vorträgen vermittelt.
Der eigentliche Schwerpunkt dieses Moduls sind die anschließenden praktischen Tätigkeiten in Freiland und Labor unter Anleitungsgesprächen, während denen die Studierenden durch selbstständiges Arbeiten die erlernten Methoden in Teamarbeit anwenden.

Medienform:
Folien, Lehrmaterial

Literatur:
Fent (2007): Ökotoxikologie, Georg Thieme Verlag
Orginalliteratur

Modulverantwortliche(r):
Geist, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktische Ökotoxikologie (Praktikum, 5 SWS)
Geist J [L], Beggel S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2571: Spezielle Methoden der Versuchsplanung | Advanced Methods in Experimental Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums-stunden: 35	Präsenzstunden: 115

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Klausur

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Spezielle Verfahren in R (Übung, 2 SWS)
Meyer S

Übung Terrestrische Ökologie II (Übung, 5 SWS)
Meyer S, Weißer W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2333: Unterwasserökologie | Underwater Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird in Form eines Berichtes (15-20 Seiten) erbracht. Anhand des Berichts zeigen die Studierenden, dass sie Lebensräume, Flora und Fauna sowohl des Mittelmeeres als auch heimischer Gewässer kennen und diese tauchend kartieren können. Sie zeigen, dass sie sowohl die komplexen ökologischen Zusammenhänge als auch Wechselwirkungen in marinen und limnischen Ökosystemen verstehen. Zudem zeigen sie, dass sie diese vergleichend bewerten und Entwicklungsvorschläge kreieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Limnologie, Botanik und Zoologie

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
. Lebensräume des Mittelmeeres,
. Flora und Fauna des Mittelmeeres,
. Kartierung von Flora und Fauna mariner Standorte in der Region der Insel Cres (Kroatien),
. Lebensräume einheimischer Seen,
. Flora und Fauna einheimischer Seen,
. Artenverbreitung von Makrophyten (Wasserpflanzen) entlang der vertikalen Gradienten abiotischer Faktoren in Seen
. Tauchkartierungen

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden Lebensräume, Flora und Fauna sowohl des Mittelmeeres als auch heimischer Gewässer und können diese tauchend

auch unter Zeitdruck und unter extremen Bedingungen kartieren. Sie verstehen sowohl die komplexen ökologischen Zusammenhänge als auch Wechselwirkungen in marinen und limnischen Ökosystemen. Zudem sind sie in der Lage, diese vergleichend zu bewerten und Entwicklungsvorschläge zu kreieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar und zwei Übungen. Die Studierenden bereitenim Seminar durch Literaturrecherche ein ausgewähltes Thema hinsichtlich mediterraner Lebensräume vor und stellen dies den restlichen Kursteilnehmern vor. Anschließend kartieren sie in der ersten Übung die marine Unterwasserflora und -fauna in ausgewählten Abschnitten. An heimischen limnischen Standorten wird in der zweiten Übung ebenfalls in Gruppenarbeit die Artenverbreitung von Makrophyten entlang der vertikalen Gradienten abiotischer Faktoren in Seen erarbeitet, wobei das Arbeiten unter Zeitdruck und unter extremen Bedingungen erlernt wird. Schließlich werden die Ergebnisse der Untersuchungen der verschiedenen Standorte in einem Bericht zusammengefasst und einander gegenübergestellt.

Medienform:
PowerPoint-Präsentation, Tafelarbeit, Flipchart, Film, digitale Photographie

Literatur:
Biologische Meereskunde, Sommer; Fauna und Flora des Mittelmeres, Riedl; Das Mittelmeer, Fauna Flora Ökologie, Hofrichter; Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland, van de Weyer; Süßwasserflora von Mitteleuropa, Pteridophyta und Anthophyta (Bd 1+2), Casper & Krausch; Süßwasserflora von Mitteleuropa, Charales, Krause; A treatise on Limnology, Bd 3 Limnological Botany, Hutschinson; Biology of aquatic vasuclar plants, Scouthorpe;

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Flora und Fauna des Mittelmeeres (Limnologie) / Forschungstaucherausbildung Block 2 (Übung, 4 SWS)
Zimmermann S, Leidholdt J

Artenverbreitung von Makrophyten entlang der vertikalen Gradienten abiotischer Faktoren in Seen/ Forschungstaucherausbildung Block 3 (Limnologie) (Übung, 4 SWS)
Zimmermann S, Leidholdt J

Lebensräume des Mittelmeeres/Forschungstaucherausbildung Block 1 (Limnologie) (Seminar, 2 SWS)
Zimmermann S, Leidholdt J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6122: Übungen zur Vegetation der Erde | Field Course in Vegetation of the Earth [VegErdÜ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt in Form eines schriftlichen Berichts (20–40 S.), in dem die Ergebnisse der Übung zusammengefasst werden. Anhand des Berichts zeigen die Studierenden, dass sie die Biogeographie, Biodiversität, Landnutzung und Gefährdung des Exkursionslands erfassen und bewerten können. Sie können daraus passende Maßnahmen einer nachhaltigen Landnutzung, des Naturschutzes und der Renaturierung ableiten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Vegetation der Erde

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
• Flora, Fauna und Vegetation der Exkursionsregion
• Ökologische und biogeographische Faktoren, die diese Biodiversität bestimmen
• Landnutzung und Degradation in der Region
• Schutz und Renaturierung der Ökosysteme

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden die biogeographischen Voraussetzungen, die ökosystemare Gliederung, die Landnutzung und Gefährdung der Vegetation unter den lokalen Verhältnissen des Exkursionslands analysieren und bewerten. Sie können dabei ihr Wissen zu den entscheidenden ökologischen Faktoren anwenden, können die wesentlichen (z.B. dominanten) Pflanzenarten bestimmen und verstehen ihre Standortansprüche. Sie können die Auswirkungen menschlicher Nutzung auf die Vegetation und geschützte Lebensräume

beurteilen und entwickeln mit interkultureller Kompetenz passende Maßnahmen einer nachhaltigen Landnutzung, des Naturschutzes und der Renaturierung. Sie können eine Erfassung der Biodiversität, standörtliche Messungen und kleine eigenständige Experimente unter schwierigen Geländeverhältnissen durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Übung. In der Übung wird in 5–14 einstündigen Terminen mit Seminarcharakter durch die Studierenden einzeln oder in Zweiergruppen Themen präsentiert, die für die fachliche Vorbereitung der anschließenden Exkursion (Geländeübung über 2–3 Wochen) relevant sind. Die Seminarberichte werden allen Teilnehmern in schriftlicher Form zur Verfügung gestellt. In der Geländeübung werden ausgewählte Vegetationszonen und Ökosysteme aufgesucht und vor Ort analysiert. Örtliche Kollegen von Partneruniversitäten und andere Experten werden eingebunden. Ebenso werden am Beispiel der jeweiligen Länder Großschutzgebiete (z.B. Nationalparks) besucht und mit der örtlichen Naturschutzverwaltung Einrichtung und Management diskutiert. In studentischen Projekten werden die lokale Biodiversität erfasst, ökologische Faktoren gemessen und eigene Versuche durchgeführt.

Medienform:
Geländebegehungen, Handzettel, Präsentationen, Skript, Herbarium

Literatur:
Pfadenhauer, J. S. & Klötzli, F. A. (2015) Vegetation der Erde: Grundlagen, Ökologie, Verbreitung. Springer-Verlag.
Schultz, J. (2016) Die Ökozonen der Erde. UTB.
In der Vorbereitungsphase zu jeder Übung wird den Studierenden eine Liste der einschlägigen Literatur zu dem Exkursionsland zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. rer. nat. Johannes Kollmann johannes.kollmann@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2572: Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) | Experimental Design (Advanced Course)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (180 min). Anhand der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie ökologische Experimente planen und die gewonnen Datensätze statistisch korrekt auswerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
. versuchsplanerische Methoden für ökologische Experimente,
. Auswertung von Daten unter Benutzung des freien Softwarepaketes R,
. besondere experimentelle Ansätze,
. statistische Analysen,
. ökologische Beispiele,
. Replikation,
. Blockdesign,
. Beschreibende Statistik,
. Lineare Regression,
. Nichtparametrische statistische Methoden,
. ANOVA,
. Multiple Regression,
. General Linear Modeling (GLM).

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ökologische Experimente zu planen und durchzuführen und die gewonnen Datensätze mit der Statistiksoftware R statistisch korrekt auszuwerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden den Studierenden versuchsplanerische Methoden für ökologische Experimente, besondere experimentelle Ansätze sowie statistische Analysemethoden in Form von Präsentationen vorgestellt.
In der Übung lernen die Studierenden das Statistikprogramm R und seine Funktionen kennen und wenden es auf ökologische Datensätze an.

Medienform:
PowerPoint, Wandtafel, Übungen am Computer

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) (Vorlesung, 2 SWS)
Meyer S, Weißer W

R für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)
Meyer S, Weißer W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ1172: Angewandte Fließgewässerrenaturierung | Applied River Restoration

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie:
Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine "elektronische (Fern-)Prüfung" umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.
Regulär gilt: Die Prüfungsleistung wird in zwei Teilprüfungen erbracht. In einer 60-minütigen schriftlichen Klausur wird die Prüfungsleistung für den Vorlesungsteil "Applied River Restoration" überprüft. In dieser Prüfung soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit Probleme erkannt werden und für diese Lösungsmöglichkeiten gefunden werden können. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen oder skizzenhafte Darstellungen bestimmter Sachverhalte der Fließgewässerrenaturierung.
In der zweiten Teilprüfung zur Übung "Applied River Restoration Planning" werden von den Studierenden in Einzel- oder Gruppenarbeit planerisch Lösungen erarbeitet und präsentiert. Die Studierenden zeigen dass sie das erlernte Wissen anwenden, Problemstellungen planerisch lösen und die Lösungen kommunizieren können. Bewertet wird das Planungsergebnis sowie die abschließende 20-minütige Präsentation.
Eine regelmäßige und aktive Teilnahme der Studierenden wird erwartet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Thematisches Interesse; das Belegen anderer Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Aquatischen Ökologie wäre wünschenswert, ist aber nicht unbedingt Voraussetzung sofern grundlegendes Wissen in diesem Bereich besteht. Planerische Grundkenntnisse zum Verwenden entsprechender Software und digitaler Medien sind hilfreich.

Inhalt:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung welche im Sommersemester abgehalten wird und einer Übung. Die Übung findet im Wintersemester statt.
- Wesentliche Ursachen für die Degradation von Fließgewässern sowie Methoden zur Renaturierung von Fließgewässern und Restauration von wichtigen Ökosystemdienstleistungen.
- Wie kann der Erfolg von Fließgewässerrenaturierungen und die Restauration wichtiger Ökosystemdienstleistungen überprüft werden?
- Was ist eine erfolgreiche Fließgewässerrenaturierung?
- In der Übung sollen praxisnahe, konkrete Probleme der modernen Fließgewässerrenaturierung planerisch gelöst und visualisiert werden. Die Exkursion dient zur Vertiefung der praktischen Anwendbarkeit der Vorlesungsinhalte und zum besseren veranschaulichen der in der Übung erarbeiteten planerischen Lösungen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage sich an verschiedene anthropogene Störungen in Fließgewässern zu erinnern und diese in einem weiteren Kontext zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage die Eingriffsschwere von Störungen in aquatischen Systemen zu bewerten. Die Vorlesung dient als Vorbereitung zur Übung, in welcher die Studierenden lernen Techniken der Fließgewässerrenaturierung anzuwenden, zu bewerten und zielgerichtete Lösungen zu entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, ganzheitliche Schutzkonzepte für Fließgewässer zu verstehen und anzuwenden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage wichtige limitierende Faktoren zu analysieren welche für die Restaurierung von Artengemeinschaften (Fische und Makrozoobenthos), Arten oder deren Lebensstadien von großer Bedeutung sind.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung "Applied River Restoration" und einer Übung "Applied River Restoration Planning" welche als planerischer Stehgreif abgehalten wird. Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in Form eines Vortrages vermittelt. Die Übung wird als separate Einheit jeweils im Wintersemester abgehalten und in Form eines planerischen Stegreifs mit einer definierten Aufgabenstellung durchgeführt. Bei dieser Übung werden die Ergebnisse in Gruppen bis maximal 4 Personen erarbeitet. Zusätzlich sollen die Studierenden zur selbständigen Literaturrecherche und inhaltlichem Auseinandersetzten mit der Thematik angeregt werden. Zur Vertiefung des Lernstoffes wird eine Exkursion angeboten.

Medienform:
Power-Point Präsentation, Tafel, Flip-chart, Video, Fallbeschreibungen, digitale Plangrundlagen

Literatur:
Jungwirth et al. 2003. Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. 1st Edition, UBT Stuttgart, Germany.;
Hauer & Lamberti 2007. Methods in Stream Ecology, 2nd Edition, Elsevier, Holland.;
Woodward G., 2011. Advances in Ecological Research, Elsevier, London, UK.
Boon & Pringle 2009. Assessing the conservation value of fresh waters. Cambridge University Press, UK.;

Modulverantwortliche(r):
Pander Joachim (joachim.pander@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Applied River Restoration (Vorlesung, 2 SWS)
Geist J [L], Pander J

Applied River Restoration Planning (Übung, 3 SWS)
Pander J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1647: Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen | Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Exercises

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (120 min). Anhand der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie gesetzliche Regelungen, die sich mit Altlasten beschäftigen, verstehen, das Gefährdungspotential einer Altlast im Hinblick auf die Art der Schadstoffe und den Emissionspfad bewerten können, die verschiedenen Untersuchungsmethoden verstehen sowie eine geeignete Probenahmestrategie und analytisches Untersuchungsprogramm bewerten können.

Das Modul "Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen" ist das Alternativmodul zu "Altlastensanierung - Vorlesung und Seminar". Je nach verfügbaren Plätzen behält sich der Modulverantwortliche vor, die Studierenden dem einen oder anderen dieser beiden Module zuzuordnen. Es kann nur eines von beiden Modulen absolviert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführung in die Bodenkunde 1 und 2 müssen erfolgreich absolviert sein (Ausschlusskriterium).

Inhalt:
Vorlesung: Bundesbodenschutzgesetz, Vorgehensweise bei der Erkundung von Altlasten; branchentypische Kontaminationen (Altablagerungen - Altstandorte, Rüstungs- und Militäraltlasten); Bewertung von Kontaminanten (Hauptkontaminanten - Prioritätskontaminanten, Stofftransport, Exposition); Gefährdungspotential, ökotoxikologische Tests; Untersuchung von Altlasten (Untersuchungsmethoden, Probenahmestrategie, analytisches Untersuchungsprogramm); Sanierungsziele; Sicherungsmaßnahmen; Dekontaminationsverfahren; Rekultivierung und Renaturierung (Böden auf Altstandorten, Bergbaufolgelandschaften).

Übungen: Besuch von Altlastenbetrieben im Raum München: Biologische ex-situ Sanierung organisch belasteter Böden; Beprobung kontaminierten Bodenmaterials in Haufwerken; Immissionsschutzvorgaben für altlastenbearbeitende Betriebe; Sortierung und (Zwischen-) Lagerung kontaminierter Böden vor der Entsorgung in geeigneten Deponien; LAGA Deponieklassen zur Klassifikation kontaminierter Böden; Verwertungsmöglichkeiten für kontaminiertes Material; innovative in-situ Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen; Verhältnis von Investitions- und Betriebskosten bei langfristigen Sanierungsmassnahmen; Sicherungsmaßnahmen in Bergbaufolgelandschaften; spezifische Probleme in Braunkohlentagebaufolgelandschaften; Evaluation von Rekultivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen; gesetzliche Hintergründe: Bundesbodenschutz-, Kreislaufwirtschafts- und Wasserschutzrecht.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, gesetzliche Regelungen, die sich mit Altlasten beschäftigen, zu verstehen, die richtige Vorgehensweise bei der Untersuchung von Altlasten und Altlastenverdachtsflächen sowie bei der Sanierung von Altlasten anzuwenden, das Gefährdungspotential einer Altlast im Hinblick auf die Art der Schadstoffe und den Emissionspfad zu bewerten, die verschiedenen Untersuchungsmethoden zu verstehen sowie eine geeignete Probenahmestrategie und analytisches Untersuchungsprogramm zu bewerten, unterschiedliche Sanierungstechniken und Rekultivierungsmaßnahmen zu bewerten und in Abhängigkeit von der jeweiligen Altlast die geeignete anzuwenden. Zudem sind die Studierenden in der Lage, verschiedene altlastenbearbeitende Betriebe und Altlastenstandorte zu bewerten sowie die angewandten Sanierungsverfahren kritisch, im Hinblick auf Sanierungserfolge und Umweltauswirkungen, zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden den Studierenden die gesetzliche Regelungen, die sich mit Altlasten beschäftigen, die richtige Vorgehensweise bei der Untersuchung von Altlasten und Altlastenverdachtsflächen sowie bei der Sanierung von Altlasten, das Gefährdungspotential einer Altlast im Hinblick auf die Art der Schadstoffe und den Emissionspfad, die verschiedenen Untersuchungsmethoden sowie eine geeignete Probenahmestrategie und analytisches Untersuchungsprogramm, unterschiedliche Sanierungstechniken und Rekultivierungsmaßnahmen vermittelt.

In den Übungen wird mit den Studierenden während des Besuchs ausgewählter belasteter Standorte und Sanierungseinrichtungen verschiedene altlastenbearbeitende Betriebe und Altlastenstandorte bewertet sowie die angewandten Sanierungsverfahren kritisch, im Hinblick auf Sanierungserfolge und Umweltauswirkungen, analysiert.

Medienform:
Präsentationen

Literatur:
Präsentationen; vertiefende Bücherliste auf Anfrage

Modulverantwortliche(r):
Kögel-Knabner, Ingrid; Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Remediation of Contaminated Sites - Regeneration of contaminated soils (Vorlesung, 2 SWS)
Bucka F

Altlastensanierung - Kontaminierte und rekultivierte Böden (Übung, 2,1 SWS)
Bucka F, Heister K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0351: Biodiversität dynamischer Wälder und Schutzgebietsmanagement | Biodiversity in Dynamic Forests and Protected Areas Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer Projektarbeit im Umfang von 10-15 Seiten ergänzt um eine 5- bis 10-minütige Präsentation. Dabei bearbeiten die Studierenden entweder Themen aus dem Bereich Biodiversität dynamischer Wälder oder Schutzgebietsmanagement. Das Thema wird den Studierenden vom Dozierenden zugeteilt. Die konkreten Bestandteile der Arbeit sind:
• Formulierung der Zielsetzung
• Erhebung von Daten (Anhand von Fachliteratur, Interview mit Nationalparkmitarbeitern, eigene Datenerfassung)
• Auswertung der Daten
• Interpretation der Ergebnisse
Die Projektarbeit erfolgt in Form einer Gruppenarbeit, wobei als Prüfungsleistung die individuellen Beiträge der Studierenden bewertet werden. Diese individuellen Beiträge müssen in der Präsentation und der schriftlichen Auswertung deutlich erkennbar gemacht werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Für das Verständnis des Moduls sind grundlegende ökologische Kenntnisse erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen des Moduls werden Grundkenntnisse zur Artenvielfalt in Wäldern mit einem Fokus auf unterschiedliche Waldentwicklungsphasen vermittelt. Die wichtigsten Erfassungsmethoden für Tiere, sowie grundlegende Kenntnisse der Arten sollen im Rahmen angeleiteter Übungen vermittelt werden, bei denen die Studierenden in Gruppen ausgewählte Artengruppen in unterschiedlichen

Waldentwicklungsphasen selbst erfassen. Desweiteren werden die grundlegenden Herausforderungen dargestellt, denen sich Schutzgebietsmanager gegenübersehen, ebenso wie mögliche Lösungen. Dieses Themenfeld können die Studierenden in Gruppen im Interview mit Mitarbeitern des Nationalparks Berchtesgaden erörtern.

Lernergebnisse:
Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
• die wichtigsten Erhebungsmethoden zu verschiedenen terrestrischer Artengruppen anzuwenden.
• typische Tierarten in Bergwäldern zu bestimmen.
• die Treiber der Artenvielfalt in dynamischen Wäldern zu beschreiben.
• Herausforderungen im Schutzgebietsmanagement zu analysieren.
• Strategien im Schutzgebietsmanagement zu entwerfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich aus zwei Vorlesungsteilen mit je einer begleitenden Übung zusammen. In den Vorlesungen werden die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. In den Übungen werden diese Grundlagen im Feld demonstriert und anschließend von den Studierenden selbst angewendet. Die Übung zum Schutzgebietsmanagement umfasst Exkursionen und Interviews mit Mitarbeitern des Nationalparks Berchtesgaden.

Medienform:
PowerPoint Präsentationen, Vorlesungsskripten, Fachliteratur

Literatur:
Primack & Sher 2016: An Introduction to Conservation Biology, Sinauer; Wohlgemuth et al. 2019: Störungsökologie, utb;

Modulverantwortliche(r):
Seibold, Sebastian; PD Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Walddynamik und Biodiversität (Vorlesung, 1,5 SWS)
Seibold S [L], Loretto M, Seibold S

Schutzgebietsmanagement (Übung, 1,5 SWS)
Seibold S [L], Loretto M, Seibold S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2047: Bodenschutz | Soil Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung (20 Min.) und einer Präsentation (15 Min.), wobei mündliche Prüfung und Präsentation im Verhältnis 2:1 bewertet werden. Anhand der mündlichen Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie Prozesse, die das Verhalten von Stoffen in Böden beeinflussen, verstehen. Sie zeigen ferner, dass sie den Einfluss von Versauerung, Versalzung, Schwermetallen, Radionukliden sowie organischen Schadstoffen in Böden analysieren können sowie unterschiedliche Remediationstechniken verstehen und in Abhängigkeit von der Art der Kontamination bewerten können. Im Seminarvortrag (Präsentation) zeigen die Studierenden, dass sie sich in ein spezielles Thema des Bodenschutzes tiefergreifend einarbeiten und die Inhalte konsistent und verständlich den anderen Studierenden präsentieren können. Außerdem sollen sie nachweisen, dass sie in Bezug auf das jeweilige Themengebiet auf Fragen, Anregungen und Diskussionspunkte des Publikums sachkundig eingehen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführung in die Bodenkunde 1 und 2 müssen erfolgreich absolviert sein (Ausschlusskriterium).

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte: Bodenfunktionen, Wirkungspfade, Toxikologie, gesetzliche Grundlagen, Ermittlung der Schadstoffbelastung von Böden, Bestandteile des Bodens (Tonminerale, Oxide, organisches Material), Ionenaustausch, Adsorption, Präzipitation und Kopräzipitation, Versauerung, Versalzung, Verhalten von Spurenelementen in Böden (Verfügbarkeit, Mobilität), anorganische Schadstoffe (Schwermetalle), Radionuklide, organische Schadstoffe (z.B. PAK, PCB, Dioxine und Pestizide), Sanierungs- und Sicherungsverfahren.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Prozesse, die das Verhalten von Stoffen in Böden beeinflussen (z.B. Sorption) zu verstehen, den Einfluss von Versauerung und Versalzung auf das Verhalten von Stoffen in Böden zu bewerten, das Verhalten von Schwermetallen, Radionukliden sowie organischen Schadstoffen in Böden zu analysieren und unterschiedliche Remediationstechniken zu verstehen und in Abhängigkeit von der Art der Kontamination zu bewerten. Sie sind in der Lage, sich selbständig in spezielle Fragen des Bodenschutzes einzuarbeiten sowie Gefährdungen, Schutzverfahren und Remeditionstechniken gegenüber einem Publikum darzustellen und in der Diskussion weitergehend zu erläutern.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar. In der Vorlesung werden den Studierenden die Prozesse vorgestellt, die das Verhalten von Stoffen in Böden beeinflussen. Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über die unterschiedlichen Gruppen von Schadstoffen und zeigt deren Verhalten in Böden auf. Für das Seminar wählen sich die Studierenden ein enger begrenztes Thema aus dem Kontext des Bodenschutzes, in das sie sich selbständig tiefer einarbeiten. Über ihr Thema halten die Studierenden einen Vortrag, der unter Anleitung des Dozenten im Plenum von allen Studierenden diskutiert wird.

Medienform:
Präsentationen

Literatur:
Vorlesung: Präsentationen, vertiefende Bücherliste auf Anfrage; Seminar: spezielle Literaturlisten zu den einzelnen Themen

Modulverantwortliche(r):
Kögel-Knabner, Ingrid; Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Bodenschutz - Organische und anorganische Schadstoffe in Böden (Vorlesung, 2 SWS)
Bucka F

Bodenschutz - Nutzungsabhängige Funktionsfähigkeit von Böden (Seminar, 2 SWS)
Schweizer S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2526: Böden der Welt: Eigenschaften und Schutz | Soils of the World: Properties and Protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 7	**Gesamtstunden:** 210	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Prüfungsleistung

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführung in die Bodenkunde 1 und 2 müssen erfolgreich absolviert sein (Ausschlusskriterium).

Inhalt:
1. Eigenschaften, Verbreitung, Genese und Nutzungsmöglichkeiten sämtlicher Bodentypen der Erde, dargestellt gemäß der internationalen Bodenklassifikation WRB.
2. Das Welternährungsproblem, was ist Bodendegradation?, Steigerung der Nahrungsmittelproduktion auf fruchtbaren Standorten, marginale Standorte (stark erosionsgefährdet, semiarid, stark verwittert), Agroforstwirtschaft (Definitionen, Effekte von Bäumen auf den Boden, Erosionsschutz, Wasserhaushalt, Nährstoffhaushalt, die Rolle der Wurzeln).
3. Bodenbeschreibungen nach den international verbindlichen Guidelines der FAO, Klassifikation nach dem internationalen System WRB und anschließende ökologische Interpretation.

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen sämtliche Bodentypen der Erde mit ihren wichtigsten Eigenschaften. Sie haben ihre Genese und die Gründe für ihr Auftreten in den verschiedensten Teilen der Welt verstanden. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen der natürlichen Boden(un)fruchtbarkeit und der Gefährdung der Böden durch Landnutzung. Sie kennen die Produktionsmöglichkeiten auf Standorten unterschiedlicher Fruchtbarkeit und deren geschichtliche

und kulturelle Implikationen. Sie sind in der Lage, die spezifischen Erfordernisse bei der Nutzung verschiedener marginaler Standorte zu beurteilen. Sie verfügen über ausreichende Kenntnisse hinsichtlich der Möglichkeiten des Bodenschutzes durch den Einsatz von Bäumen. Die Studierenden können die FAO-Guidelines for Soil Description im Gelände anwenden und die wichtigsten Bodeneigenschaften anhand dieser Guidelines beschreiben. Sie sind in der Lage, Böden nach WRB zu klassifizieren. Sie sind ferner in der Lage, aus Beschreibung und Klassifikation die Fruchtbarkeitseigenschaften der Böden und ihr Gefährdungspotential abzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Vortrag und Präsentation (Vorlesung); interaktive Bodenansprache, Bodenklassifikation und Bodenbewertung (Geländeübungen); Literaturstudium, Nachdenken

Medienform:
Vorlesung: Präsentationen, Tafelanschriebe; Geländeübung: Skripten

Literatur:
IUSS Working Group WRB (2007): World Reference Base for Soil Resources 2006. Erstes Update 2007. Deutsche Ausgabe (2008). Übersetzt von P. Schad; herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.

Blanco, H., Lal, R. (2008): Principles of soil conservation and management.

Montgomery, D.R. (2007): Dirt The erosion of civilizations.

Diamond, J. (2005): Collapse How societies choose to fail or survive (auch auf deutsch).

Young, A. (1997): Agroforestry for soil management. 2nd edition. FAO (2006): Guidelines for Soil Description, 4th edition. Prepared by R. Jahn, H.-P. Blume, V.B. Asio, O. Spaargaren and P. Schad. FAO, Rom.

Modulverantwortliche(r):
Dr. Peter Schad (schad@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Böden der Welt (Vorlesung, 2 SWS)
Schad P

Bodenansprache und Bodenklassifikation nach internationalen Standards (Übung, 2,8 SWS)
Schad P

Bodendegradation und Bodenschutz in den Tropen und Subtropen (Vorlesung, 2 SWS)
Schad P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4223: Biodiversität | Biodiversity

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 60 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ4223o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ4223).

Die Modulprüfung ist eine schriftliche Prüfung (Klausur; 60 min). Anhand der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie wichtige Begriffe, Methoden und Theorien der Biodiversitätsforschung mit eigenen Worten erklären, verschiedene Landnutzungsszenarien bewerten sowie deren Einfluss auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen verstehen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
Die Herkunft, Mechanismen der Erhaltung, Bedrohung, und Nutzen für den Menschen von Biodiversität

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe, Methoden und Theorien der Biodiversitätsforschung mit eigenen Worten zu erklären. Sie können verschiedene Landnutzungsszenarien bewerten, deren Einfluss auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen verstehen und Konzepte zur Überprüfung dieses Einflusses entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen. Anhand der Vorlesung werden den Studierenden wichtige Begriffe, Methoden und Theorien der Biodiversitätsforschung sowie die Einflüsse verschiedener Landnutzungsszenarien auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen vorgestellt.
In den integrierten Übungen werden anhand aktueller Literatur die Bewertung verschiedener Landnutzungsszenarien, deren Einfluss auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen und Konzepte zur Überprüfung dieser Einflüsse diskutiert.

Medienform:
Abhängig von Themen und Dozenten

Literatur:
Abhängig von Themen und Dozenten

Modulverantwortliche(r):
Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biodiversität (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Hof C [L], Hof C, Heinen R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1216: Einführung in die ökologische Modellierung | Introduction in Ecological Modelling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden verfassen einen Bericht (ca. 10-20 Seiten), in dem die Modellentwicklung und Modellauswertung dokumentiert wird und der durch eine kurze Präsentation ergänzt wird (15 Min.). Das konzeptionelle Modell wird dargestellt und die Ergebnisse der in der Implementierung simulierten Szenarien vorgestellt, interpretiert und fachlich diskutiert. Mit dem Bericht weisen die Studierenden nach, dass sie sich durch die Modellentwicklung ein tiefergehendes Verständnis des betrachteten Systems erarbeiten und komplexere ökologische Sachverhalte in Simulationsmodellen darstellen können. Sie zeigen zudem, dass sie Modelle in einer graphischen Simulationsumgebung oder in einer Programmiersprache (z.B. R oder Python) implementieren können und die Modellbeschreibung schriftlich dokumentieren und die Ergebnisse interpretieren können. Anhand der Präsentation zeigen die Studierenden, dass Sie die Fragestellung, die Modellbeschreibung und die erarbeiteten Ergebnisse des Projekts in geeigneter Weise aufbereiten und einer Zuhörerschaft zu präsentieren können und in der Gruppe diskutieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine.

Inhalt:
Ökologische Simulationsmodelle helfen uns, ökologische Zusammenhänge und die Funktionsweise von Ökosystemen (oder Teilen davon) besser zu verstehen. Das erklärt ihr breites Anwendungsfeld, z.B. für Resourcenmanagement, Forstwirtschaft und Natur- und Artenschutz. In diesem Modul werden tiefergehende Kenntnisse zur ökologischen Modellierung erarbeitet. Dabei analysieren und strukturieren die Studierenden ausgewählte einfache Ökosystemprozesse,

erstellen für diese ein konzeptionelles Modell und implementieren dieses Modelle anschließend in einer graphischen Simulationsumgebung (z.B. Vensim) oder in einer Programmiersprache (z.B. R oder Python). Das Modul beinhaltet eine allgemeine, übergreifende Einführung in Modellierungsprinzipen, die Vorstellung der jeweils behandelten Ökosystemprozesse und Fragestellungen sowie die Einführung in den Umgang mit der jeweiligen Modellierungs- und Simulationsumgebung. Behandelte Themen umfassen:
- Artverbreitungsmodelle (Species Distribution Models)
- Modelle der Populations- und Habitatdynamik
- Ausbreitungsmodelle

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, komplexere ökologische Sachverhalte in Simulationsmodellen darzustellen. Sie sind somit in der Lage, sich durch Modellierung ein tiefergehendes Verständnis des betrachteten Systems zu erarbeiten. Die Studierenden können Systeme und relevante Prozesse in Form eines konzeptionellen Modells abbilden und anschließend mittels einer graphischen Simulationsumgebung (z.B. Vensim) oder in einer Programmiersprache (z.B. R oder Python) umsetzen. Die Studierenden können die Modellbeschreibung in Form einer Präsentation und eines Berichtes dokumentieren und die Ergebnisse im Bericht interpretieren. Sie können die Fragestellung, die Modellbeschreibung und die erarbeiteten Ergebnisse des Projekts in geeigneter Weise aufbereiten und einer Zuhörerschaft präsentieren und in der Gruppe diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, Fähigkeiten und Grenzen der Modellierungsansätze zu erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen zusammen. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zur Modellierung (Was sind Modelle, wozu werden sie verwendet, wie erstellt man ein Modell? Weiterhin Grundbegriffe der verwendeten Programmierung) von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. In der Übung werden von den Studierenden folgende Aufgaben als Einzelarbeit durchgeführt:
- Literaturrecherche und Formulierung der wissenschaftlichen oder management-relevanten Fragestellungen
- Recherche der nötigen Hintergrundinformationen
- Entwicklung eines konzeptionellen Modells
- Implementierung des Modells in einer Simulationsumgebung oder in einer Programmiersprache
- Durchführung von Modellsimulationen
- Szenarienanalyse
- Auswertung der Ergebnisse und graphische Darstellung
- Ergebnisse in einem Kurzvortrag präsentieren und diskutieren
- Dokumentation des Modells und der Modellergebnisse in einem Bericht

Medienform:
Vorlesung mit Powerpoint und Tafelarbeit, Übungen am Computer. Modellentwicklung in Gruppenarbeit. Literaturrecherche.

Literatur:
Smith & Smith (2007) Introduction to Environmental Modeling, Oxford University Press.
Soetaert & Herman (2009) A Practical Guide to Ecological Modelling, Springer.
Bossel, H. (1992). Modellbildung und Simulation: Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, Germany.
Weitere Fachliteratur für Fallbeispiele.

Modulverantwortliche(r):
Anja Rammig Anja.Rammig@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die ökologische Modellierung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Rammig A [L], Hof C, Krause A, Rammer W, Rammig A, Wagner T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4032: Entomologie | Entomology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird mit einem Bericht abgeschlossen. Darin sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die wichtigsten Insektengruppen und deren ökologische Rolle kennen, über ihre Biologie Bescheid wissen und dieses Wissen auf konkrete entomologische Fragestellungen zu den Wechselbeziehungen von Pflanzen und Insekten im Rahmen eines wissenschaftlichen Versuchs anwenden können. Gelerntes soll strukturiert wiedergeben und die Forschungsfrage wissenschaftlich analysiert werden. In dem Bericht soll nachgewiesen werden, dass die wesentlichen Aspekte erfasst wurden und schriftlich wiedergegeben werden können. Der Bericht umfasst 15-20 Seiten und ist wie eine Publikation aufgebaut, d.h. er beinhaltet eine Zusammenfassung (Abstract), Einleitung, Auflistung der verwendeten Materialien und Methoden, Ergebnisteil und eine abschließende Diskussion sowie eine Liste der verwendeten Referenzen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basiswissen in Zoologie, Ökologie und Physiologie wird vorausgesetzt

Inhalt:
Das Modul behandelt die (chemische) Ökologie, das Verhalten, die Diversität und Evolution wichtiger Insektengruppen, ihre artspezifische Ressourcennutzung, ihre natürlichen Gegenspieler sowie Theorien zu Ökosystemprozessen/-funktionen und -dienstleistungen. Des Weiteren werden, v.a. basierend auf der chemischen Ökologie, Grundlagen der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten vorgestellt sowie die Möglichkeiten deren praktischen Anwendung.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden wichtige Insektengruppen und deren Rolle in natürlichen und von Menschen beeinflussten Ökosystemen.

Sie sind in der Lage deren Einfluss auf Pflanzen (auch Nutzpflanzen) und Ökosystemprozesse auf der Grundlage von Ökologie, Verhalten, Diversität, Evolution und Ökosystemfunktion abzuleiten und zu bewerten. Diese Kompetenz gestattet ihnen, deren Rolle in Ökosystemen abzuschätzen auch unter dem Einfluss globaler Veränderungen und alternativer Landnutzung. Darüber hinaus verstehen sie die wichtigsten ökologischen und physiologischen Grundlagen biologischer Schädlingsbekämpfung.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt und gemeinsam mit den Studierenden diskutiert. Die Studierenden sollen zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit der Thematik und zum Studium der Fachliteratur sowie des Vorlesungsskriptes angeregt werden. In den Übungen werden wichtige Insektengruppen beobachtet, bestimmt und deren Verhalten sowie Ressourcennutzung im Rahmen eines Versuchs in Kleingruppen untersucht.

Medienform:
PowerPoint Präsentation, Demonstration, Dokumentationen, Bild- und Sammlungsmaterial

Literatur:
Miller und Miller, Insect-Plant Interactions, Springer; Chinery, Pareys Buch der Insekten, Kosmos; Bellmann, Der Kosmos Insektenführer, Kosmos; Dettner und Peters, Lehrbuch der Entomologie, Spektrum

Modulverantwortliche(r):
Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entomologie - Grundlagen von Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Vorlesung, 2 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F

Entomologie - Bestimmung,Verhalten und biologische Bedeutung von Insekten (Übung, 3 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2633: Fokus Ökologie | Focus Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung umfasst eine Klausur (60 min) und dient als Nachweis, dass der Umgang mit dem Softwarepaket R hinreichend beherrscht wird und die erlernten Methoden auf die ökologischen Fragestellungen der Prüfungsaufgaben angewandt werden können. Mit einem Kurzreferat, das in Form einer Studienleistung bewertet wird, zeigen die Studierenden ihre Befähigung, wissenschaftliche Karrierewege analytisch zusammenzufassen und den Seminarteilnehmerinnen kondensiert darzustellen. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung und die Studienleistung bestanden wurden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul WZ2370 Statistische Auswertung biologischer Daten unter Anwendung von R (Statistical Analysis of Biological Data Using R).

Inhalt:
Das Modul beinhaltet ein Seminar und eine Übung. Das Seminar führt Dozenten und Studierende semesterübergreifend zusammen und bietet ein Forum, um aktuelle Fragen der Ökologie mit eingeladenen Gastwissenschaftlerinnen fachübergreifend diskutieren zu können. Vor- und Nachbereitung der Gastvorträge gibt Einblicke in wissenschaftliche Karrieren, Projekte und Institutionen und dient den Teilnehmenden als Vorbild und Motivation für die eigene Berufsorientierung. In der Übung wird die in der Ökologie unverzichtbare Vorgehensweise bei der Versuchsplanung und Auswertung der Daten mit fortgeschrittenen statistischen Methoden vermittelt. Zum Einsatz kommt das Statistikpaket R, das kostenlos verfügbar ist und unter allen gängigen Betriebssystemen läuft.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über neue Entwicklungen und aktuelle Fragestellungen in der Ökologie erlangt. Sie besitzen die Fähigkeit, sich in wissenschaftliche Diskussionen einzubringen und können umfassend beurteilen, worin die Qualität von wissenschaftlichen Vorträgen und Präsentationen besteht, sowohl inhaltlich wie von der Art der Präsentation her. Sie haben gelernt, sich schnell einen Überblick über das Arbeitsgebiet und die Publikationsleistung von Wissenschaftlerinnen anhand von allgemein verfügbaren Daten zu verschaffen, und wissen, welche Kriterien international daran angelegt werden. Sie können Experimente planen sowie statistisch unter Verwendung des Softwarepakets R auswerten. Sie sind in der Lage, die gängigen statistischen Angaben und Maßzahlen in Veröffentlichungen zu verstehen und dadurch die Aussagekraft von Experimenten richtig zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Präsentationen von eingeladenen Wissenschaftlern schärft die Auffassungsgabe und Kritikfähigkeit der Teilnehmenden. Gruppenarbeiten bei der Vor- und Nachbereitung der Vorträge hilft dabei, eine eigene Position zu finden, die erworbenen statistischen Methodenkenntnisse lassen sich auf die präsentierten Daten in den Seminarvorträgen der Gastwissenschaftler anwenden und bieten reichhaltiges Übungsmaterial. An zahlreichen weiteren Übungsaufgaben wird die Bandbreite und Besonderheit ökologischer Experimente und ihrer statistischen Auswertung praxisnah dargestellt und eingeübt.

Medienform:
Vielfältige Präsentationsformen der interdisziplinären und internationalen Referentinnen im Seminar von (animierten) PowerPoint-Vorträgen bis Tafelanschrieben. Installation und Anwendung des frei verfügbaren Software-Pakets R auf ausgeteilte Übungsaufgaben.

Literatur:
Michael Crawley: The R Book. 2nd ed., Wiley 2012.
Garr Reynolds: Presentation Zen. 2nd ed., New Riders 2011.
N. Schulenburg: Exzellent präsentieren. Springer 2018.

Modulverantwortliche(r):
Häberle, Karl-Heinz; Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
"Hot topics" in der Ökologie (Seminar, 2 SWS)
Häberle K

Seminar Angewandte Ökologie und Planung (Seminar, 2 SWS)
Kollmann J, Häberle K, Annighöfer P, Egerer M, Geist J, Grams T, Schäfer H, Kögel-Knabner I, Leonhardt S, Menzel A, Pauleit S, Pretzsch H, Rammig A, Rötzer T, Seidl R, Tellier A

R für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)
Meyer S, Weißer W

R für Fortgeschrittene (Focus Ökologie) (Übung, 4 SWS)
Meyer S, Weißer W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4189: Fisheries and Aquatic Conservation | Fisheries and Aquatic Conservation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Current information regarding the limited activities with physical presence due to the CoViD19-pandemic:
In case the framework requirements (hygienie, distance rules etc.) for examinations with physical presence are not met, the planned examination format can be changed to a digital (remote) examination according to §13a APSO. The decision on this change will be communicated as soon as possible, however latest 14 days before the actual examination date, by the responsible examiner in coordination with the examinations board.

The examination consists of a 60 min. written exam (Klausur). In addition, the students need to prepare a 10-15 min. presentation in the practical exercise. Gradings from the examination and the presentation are weighed in the ratio 2:1. The examination means to measure the student’s ability to assess anthropogenic influence on aquatic ecosystem functioning, evaluate the socioeconomic importance of fisheries and aquaculture , explain factors affecting susceptibility to and recovery from overexpoitation and recall fisheries management tools for wild populations as well as of the underlying biological principles such as fish population dynamics. In the written examination students demonstrate by answering questions under time pressure and without helping material their theoretical and practical (e.g. application of methods) knowledge about fisheries management. For answering the questions, the students require their own wording.
In the practical excercise the students prepare a presentation in form of a broschure, poster, video or podcast. For the presentation, the student is expected to demonstrate that he or she is capable of preparing a certain topic within a given time frame in such a way as to present or report it in a clear and comprehensible manner to specific target audiences in the context of fisheries and aquatic conservation.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Interest in aquatic biology, social sciences, conservation biology and management; this course can be selected
independently from other courses in the fields of Fish Biology and Limnology at TUM

Inhalt:
The module combines the theoretical background and the practical implementation of fisheries management and aquatic conservation. The key aspects are:
1. Introduction to fish, shellfish and fisheries management,
2. The socioeconomic importance of fisheries and aquaculture,
3. The functioning of aquatic ecosystems and the impacts of fisheries on aquatic ecosystem health,
4.Factors affecting susceptibility to and recovery from overexploitation,
5. Fisheries Management Tools for wild populations,
6. Aquaculture,
7. Aquatic Biodiversity Conservation,
8. Case study and knowledge transfer/communication excercise

Lernergebnisse:
At the end of the module students understand the importance of aquatic resources for mankind and the variables which influence ecosystem functions as well as the principles of aquatic biodiversity conservation. They are able to analyze the effects of natural and man-made disturbances in aquatic ecosystems (e.g. overexploitation) based upon an interdisciplinary understanding of methodological aquatic
and fisheries biology, human dimensions, socioeconomic factors and management skills. In addition, students are able to objectively integrate knowledge from different disciplines (e.g. fish biology, conservation biology, commercial fishing techniques, aquatic habitat assessment and management) to evaluate sustainable resource management.

Lehr- und Lernmethoden:
The module combines a lecture "Fisheries Management" with an accompanying practical excercise " Applied Aquatic Conservation". The lecture contents will be presented using lectures based on power-point presentation, group work and interactive role plays in order to combine activating teaching methods with classic presentation techniques. In the accompanying practical excercise to the lecture the students will apply the gained theoretical knowledge by conducting case studies or participating research experiments with various content in the field of freshwater ecology and aquatic conservation. The content of the practical work is incorporated into running research projects at the chair (e.g. habitat restoration, artificial breeding programmes, habitat assessment, conservation genetics). Additionally, the students learn to independently screen the respective literature in this field and learn methods in science communication.

Medienform:
Form of presentation: lecture, case study, movie segment and practical excercise

material: lecture notes, flip-chart/board, plus different materials for methodological/technical training

Literatur:
1. King (2007) Fisheries Biology, Assessment and Management
2. Helfman (2007) Fish Conservation: A guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery
resources
3. Moyle & Cech (2004) Fishes An introduction to Ichtyology
4. Primack (2008) A primer of conservation biology

Modulverantwortliche(r):
Geist, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Fisheries Management (Vorlesung, 2 SWS)
Geist J

Applied Aquatic Conservation (Übung, 2 SWS)
Geist J [L], Bayerl H, Geist J, Pander J, Stoeckle B, Zingraff-Hamed A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

BV470020T2: Grundlagen Geoinformationssysteme | Fundamentals of Geographic Information Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 120.
Die Lernergebnisse werden durch zwei schriftliche Teilprüfungen überprüft. Die Bearbeitung der Übungen ist obligatorisch.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen in Informatik

Inhalt:
Die Modulveranstaltung vermittelt folgende Grundbegriffe und Anwendungen der Geoinformatik:
- Grundlagen Geoinformatik
- Geodätische Bezugssysteme und GIS
- Geodaten
- Datenmodellierung und GIS-Datenmodelle
- Geodatenbanken
- GIS-Analysen

- Web-GIS
- Digitale Höhenmodelle
- 3D-GIS
- 3D Stadt- und Landschaftsmodelle
- Dimension Zeit in GIS
- Praktische Übungen am Rechner mit einer GIS-Software zu den oben genannten Themen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage
- grundlegende Begriffe aus der Geoinformatik zu erinnern und zu verstehen,
- den Nutzen von GIS für verschiedenen Anwendungsbereiche zu erkennen,
- grundlegende Konzepte und Paradigmen zur Modellierung und Analyse von Geodaten mittels GIS zu verstehen und zur Lösung raumbezogener Fragestellungen anzuwenden,
- grundlegende Konzepte zur Modellierung und Analyse von Geodaten in einer bestimmten GIS-Software anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen.
In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch Referate der Dozenten vermittelt. Als eine von mehreren Maßnahmen zur Förderung der aktiven
studentischen Mitarbeit bereiten Studierende Zusammenfassungen der Lehrinhalte vor und präsentieren diese. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Grundlagen an Hand von praktischen Aufgabenstellungen mit GIS-Software und Geodaten vertieft. Als Maßnahme zur aktiven studentischen Mitarbeit bereiten sich Studierende auf ein bestimmtes Übungsthema vor und treten dann selbst als Tutor für dieses Thema auf.

Medienform:
- Präsentationen
- Tafelarbeit
- E-Learning-Plattform
- GIS-Software

Literatur:
wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):
Andreas Donaubauer (donaubauer@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Übungen zu Geoinformationssysteme 2 (Übung, 1 SWS)
Donaubauer A

Geoinformationssysteme 1 (Vorlesung, 1 SWS)
Donaubauer A

Übungen zu Geoinformationssysteme 1 (Übung, 1 SWS)
Donaubauer A

Geoinformationssysteme 2 (Vorlesung, 1 SWS)
Donaubauer A [L], Donaubauer A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6318: Geologische Grundlagen der Naturräume Bayerns | Geological Fundamentals of Bavarian Landscapes

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (60 min). Anhand der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie wichtige endogene und exogene geologische Prozesse verstehen, die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale und die wichtigsten Gesteine mit ihren jeweiligen Eigenschaften kennen, die Erdgeschichte mit ihren wichtigsten stratigraphischen Einheiten verstehen, die wichtigsten geologischen Einheiten Bayerns kennen und ihre spezifische Genese und ihre charakteristischen Eigenschaften als Grundlage regionaler Landnutzungs- und Wirtschaftsstrukturen verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine; Grundlagen in anorganischer Chemie sind hilfreich

Inhalt:
Geologische Grundlagen:
- Endogene Dynamik: Aufbau der Erde, Plattentektonik, Plutonismus, Subvulkanismus, Vulkanismus; - Exogene Dynamik: Verwitterung, Transport, Sedimentation; Mineralogie und Gesteinskunde: Gesteinsbildende Minerale und ihre Eigenschaften, wichtige Gesteine; Stratigraphie; Erdgeschichte.

Geologische Einheiten Bayerns (Bildung, typische Merkmale, regionale Verteilung): Grundgebirge, Mesozoische Schichtstufenlandschaft; Tertiäre Molasse, Süddeutsche Pleistozänlandschaft, Bayerische Alpen, Holozäne Sedimente

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden wichtige endogene und exogene geologische Prozesse, können wichtige Relief- und Landschaftsformen als Produkte dieser Prozesse interpretieren und erkennen diese Landschaftsformen im Gelände. Sie kennen die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale und die wichtigsten Gesteine mit ihren jeweiligen Eigenschaften und sind in der Lage, die landschaftsbildenden Gesteinstypen im Gelände wiederzufinden. Die Studierenden verstehen die Erdgeschichte mit ihren wichtigsten stratigraphischen Einheiten. Sie kennen die wichtigsten geologischen Einheiten Bayerns, können sie im Gelände identifizieren, verstehen ihre spezifische Genese und ihre charakteristischen Eigenschaften als Grundlage regionaler Landnutzungs- und Wirtschaftsstrukturen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen. In der Vorlesung werden unter Einsatz von Powerpoint und Tafelskizzen die wichtige endogene und exogene geologische Prozesse, die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale, die wichtigsten Gesteine mit ihren jeweiligen Eigenschaften, die Erdgeschichte mit ihren wichtigsten stratigraphischen Einheiten, die wichtigsten geologischen Einheiten Bayerns und ihre spezifische Genese und ihre charakteristischen Eigenschaften als Grundlage regionaler Landnutzungs- und Wirtschaftsstrukturen vermittelt.

In den Übungen werden einfache Versuche zur Erkennung von Gesteinen und Mineralen durchgeführt. Zudem üben die Studierenden im Rahmen einer mehrtägigen Geländeübung durch selbstständige Ansprache und Präsentation die geologischen Großeinheiten mit typischen Landnutzungsmustern und Wirtschaftsstrukturen, Geotopen und charakteristischen Gesteinen.

Medienform:
Powerpoint-Präsentationen, Tafelskizzen, Handstücke von Mineralen und Gesteinen, Geologische Karten, einfache chemische und physikalische Testutensilien (HCl, Ritzgegenstände); verschiedene Skripte, mehrtägige Geländeübung (erfasst alle geologischen Großeinheiten Bayerns)

Literatur:
Bahlburg, H. & Breitkreuz, C. (1998): Grundlagen der Geologie. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart; Grotzinger, J.; Jordan, T.H.; Press, F.; Siever, R. (2003): Allgemeine Geologie. 5. Auflage 2008, Spektrum Verlag; Maresch, W. & Medenbach, O. (1982): Steinbachs Naturführer Mineralien. Mosaik Verlag. Bayerisches Geologisches Landesamt (1996/98): Geologische Karte 1:500.000 mit Erläuterungen.
Bayerisches Geologisches Landesamt (2003): Sonderband GeoBavaria - 600 Millionen Jahre Bayern
München
Medenbach, O. & Sussiek-Fornefeld, C. (1987): Steinbachs Naturführer Gesteine. Mosaik Verlag, München; Grotzinger, J. Jordan, T.H., Press, F.& Siever, R. (2003): Allgemeine Geologie. 5. Auflage 2008, Spektrum Verlag.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Jörg Prietzel (prietzel@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Geologie als wichtiger Faktor der Naturräume Bayerns: Großlandschaften und Geotope (Übung, 2,8 SWS)
Prietzel J

Einführung in die Geologie und Gesteinskunde, Teil 1 (Vorlesung, 1 SWS)
Prietzel J

Einführung in die Geologie und Gesteinskunde, Teil 2 (Vorlesung, 1 SWS)
Prietzel J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1171: Klimabedingte Herausforderungen für Abwasserbiologie und Ingenieurökologie | Climate change related challenges in sewage treatment biology and engineering ecolgy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung. Anhand der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie zentrale Faktoren und Prozesse des Gewässerschutzes verstehen, die Ingenieurökologie im Hinblick auf biologische Abwasserreinigung und deren Zusammenhänge mit der Gefährung aquatischer Biodiversität verstehen, biologische und naturnahe Abwasserreinigungssystemen bewerten können, wichtige Analysemethoden in der Abwasserreinigung verstehen sowie den Einfluss des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Thematisches Interesse; Grundkenntnisse der biologischen Abwasserreinigung wären hilfreich, das Belegen anderer Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Aquatischen Ökologie wird empfohlen

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
- Grundlagen des Gewässerschutzes (Gesetzgebung, Wasserrahmenrichtlinie, Geschichte und Entwicklung der biologischen Abwasserreinigung, Hygiene),
- Grundlagen Klimawandel (Klimapolitik in Bayern, EU, global, Klimaanpassungsforschung, Mitigation und Adaptation),
- Biologie der Abwasserreinigung (Mikroskopisches Bild, Nährstoffkreisläufe),

- Ingenieurökologie (Verfahren der technischen Abwasserreinigung, Abhilfemaßnahmen bei Betriebsstörungen anhand biologischer Indikatoren, Verfahren der naturnahen Abwasserreinigung, innovative Verfahren, wie Hygienisierung, Bioakkumulation, Biofiltration, Membranbelebung),
- Strategien und Methoden zum Schutz aquatischer Ökosysteme in Kläranlagen (Nährstoffe, Arzneimittelreste);
- Analytik und Untersuchungsmethoden bei der biologischen Abwasserreinigung

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,
- zentrale Faktoren und Prozesse des Gewässerschutzes zu verstehen;
- Ingenieurökologie im Hinblick auf biologische Abwasserreinigung und deren Zusammenhänge mit der Gefährung aquatischer Biodiversität zu verstehen;
- biologische und naturnahe Abwasserreinigungssystemen zu bewerten;
- nachhaltige Schutzkonzepte für Gewässer zu entwickeln und zu bewerten;
- wichtige Analysemethoden in der Abwasserreinigung zu verstehen;
- den Einfluss des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung, einem Seminar und zwei Tagesexkursionen.
In der Vorlesung werden die zentralen Faktoren und Prozesse des Gewässerschutzes, die Ingenieurökologie im Hinblick auf biologische Abwasserreinigung und deren Zusammenhänge mit der Gefährung aquatischer Biodiversität sowie der Einfluss des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen in Form von Vorträgen mit Powerpoint vorgestellt.
Im Seminar werden mit den Studierenden aktuelle Themen zu Klimaschutz, Ingenieurökologie und Abwasserbiologie besprochen und diskutiert. In den Exkursionen bekommen die Studierenden vor Ort einen Einblick in technisch-biologische Großkläranlagen mit Labor (Mikroskopisches Bild), in naturnahe Abwasserreinigungsanlagen sowie in die Kanalisation München.

Medienform:
Power-Point Präsentation, Tafel, Fallbeispiele, Exkursion / Demonstrationen

Literatur:
Mudrack & Kunst: Biologie der Abwasserreinigung; Hacker & Johannsen: Ingenieurbiologie; Schönborn: Fließgewässerbiologie; Shilton eds.: Pond Treatment Technology; Janke: Umweltbiotechnik; Wissing: Abwasserreinigung in Pflanzenbeeten; BayLfU eds., Informationsbericht 1/99: Das Mikroskopische Bild bei der aeroben Abwasserreinigung, Schönwiese: Klimatologie; Handouts

Modulverantwortliche(r):
Geist, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Ingenieurökologie und Klimawandel in aquatischen Systemen (Vorlesung, 2 SWS)
Gschlößl T

Methoden der technischen und naturnahen Abwasserreinigung (Exkursion, 1 SWS)
Gschlößl T

Aktuelle Themen zu Klimaschutz, Ingenieurökologie und Abwasserbiologie (Seminar, 1 SWS)
Gschlößl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4225: Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie | Concepts and Research Methods in Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung des Moduls findet in Form einer Klausur (180 Minuten) statt. Diese beinhaltet Multiple-Choice-Fragen, offene Fragen, sowie Fallstudien und Szenarien. In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie vorgestellten Begriffe, Konzepte und Mechanismen, die Grundprinzipien der biogeochemischen Kreisläufe, und die Rolle der menschlichen Landnutzung und des Klimawandel für Arten verstanden haben. Darüber hinaus soll die Anwendung des in der Veranstaltung eingeführten Modells auf ein konkretes angewandtes Problem des Artenschutzes beurteilt und Fragen zur Anwendung des Modells auf die Analyse von Landnutzungsszenarien beantwortet werden. Schließlich soll in offenen Fragen und anhand verschiedener Szenarien nachgewiesen werden, dass die Studierenden den Einfluss von Klimawandel und Landnutzungsänderung auf die zukünftige Zusammensetzung von Artengemeinschaften analysieren und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundvorlesung im Bereich der Ökologie (Tierökologie, Pflanzenökologie bzw. Vegetationskunde, Ökoklimatologie)
und Grundlagen der Evolution

Inhalt:
Das Modul ist in zwei Teile gegliedert (A und B). Teil A ist den Grundlagen der Ökologie und Evolution in einer sich verändernden Welt gewidmet und umfasst Sitzungen über Populations-, Gemeinschafts- und funktionelle Ökologie, Evolution und die Rolle der Ökophysiologie von Pflanzen, Mikrobiologie und globale Veränderungen in den biogeochemischen Kreisläufen.

Er beinhaltet ein Kleingruppenprojekt, das auf einem Spiel basiert und darauf abzielt, die Waldbewirtschaftung in einem Kontext globaler Veränderungen zu denken.
Teil B ist dem Verständnis der ökologischen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Biodiversität gewidmet und basiert weitgehend auf Modellierungsansätzen. Er beinhaltet ein Kleingruppenprojekt, das auf Simulationen basiert und darauf abzielt, die Landschaftsplanung zur Unterstützung der Biodiversität in Deutschland angesichts des Klimawandels zu überdenken.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Populationsökologie, der Ökologie von Lebensgemeinschaften und der globalen Ökologie zu definieren und die Rolle der Ökologie für die Lösung angewandte Probleme diskutieren. Die Studierenden können grundlegende ökologische und evolutionäre Begriffe, Konzepte und Mechanismen, z.B. Ausbreitung, Artbildung, Evolution von Merkmalen Mikrobiom, Populationsdynamik, Nischentheorie, natürliche Selektion sowie Konkurrenz, Prädation und Mutualismus in eigenen Worten beschreiben. Darüber hinaus verstehen sie die Grundprinzipien der biogeochemischen Kreisläufe, die durch die menschliche Landnutzung und den Klimawandel beeinflusst werden, und können die Ursachen und Folgen der aktuellen Biodiversitätskrise diskutieren.
Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, eine einfache ökologische Modellsoftware (z.B. Range-Shifter) zu benutzen und in diesem Modell verschiedene Mechanismen wie die Ressourcenverfügbarkeit, Ausbreitung und die Wechselwirkungen zwischen Arten umzusetzen und die Konsequenzen für die Zusammensetzung von Arten in einer Lebensgemeinschaft zu analysieren. Sie verstehen die Struktur von öffentlich zugänglichen Datensätzen zur menschlichen Landnutzung, zum Klimawandel und zum Vorkommen von Arten und sind in der Lage, mithilfe des Modells die Konsequenzen einer veränderten Landnutzung für das Vorkommen der Arten zu analysieren und die Ergebnisse im Hinsicht auf den Erhalt der Arten in der Landschaft zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul beginnt (während der Einführungssitzung) und schließt (während der Abschlusssitzung, vor der Prüfung) mit einer Selbsteinschätzung, die es den Studierenden und den Lehrenden ermöglicht, den Lernfortschritt während des Kurses einzuordnen. Die Ergebnisse der ersten Selbsteinschätzung werden verwendet, um die Kursteilnehmer durch das Material zu führen, das die für den Kurs notwendigen Grundlagen abdeckt. Dies ermöglicht den KursteilnehmerInnen potenzielle Lücken im Grundlagenwissen zu schließen.

Das Modul ist so aufgebaut, dass die Studenten durch abwechslungsreiche aktive Lernaktivitäten eingebunden werden. Die Sitzungen sind nach einer wiederkehrenden Struktur aufgebaut: Die Inputs erfolgen in Form von Vorlesungen, gefolgt von angewandten Sitzungen mit Übungen, Lesen von wissenschaftlichen Artikeln mit anschließenden Diskussionen und/oder Debatten, Spielen und zwei kleinen managementorientierten Projekten. Wichtige Konzepte werden in den Vorlesungen vorgestellt, während die aktiven Lernaktivitäten auf die Vertiefung ausgewählter Themen und die Festigung des Verständnisses der Beziehungen zwischen den verschiedenen wichtigen Konzepten, die in den Vorlesungen vorgestellt wurden, ausgerichtet sind.

Medienform:
Moodle, Online-Aufzeichnung der Vorlesungen (und zugehörige Powerpoint-Präsentationen), interaktives

Literatur:
Wird den Studierenden zu Beginn der Übungen mitgeteilt.
Die Selbsteinschätzung, die zu Beginn des Moduls ausgefüllt wird, ermöglicht es, die Lücken gezielt anzugehen und die Stärken der Studierenden in den verschiedenen Bereichen zu identifizieren. Von dort aus wird den Studenten adäquates Material vorgeschlagen, um ihre grundlegenden Wissenslücken zu schließen und das Basisniveau zwischen Studenten mit unterschiedlichem Hintergrund anzugleichen.

Modulverantwortliche(r):
Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Übungen zu Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie (Übung, 4 SWS)
Mimet A [L], Grams T, Layritz L, Meyer B, Mimet A, Rosenkranz M, Schäfer H, Weißer W

Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)
Mimet A [L], Mimet A, Weißer W, Grams T (Layritz L, Meyer B), Layritz L, Meyer B, Rosenkranz M, Schäfer H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2671: Lebendige Landschaften - mehrtägige ökologische Exkursion | Living Landscapes - Extended Ecological Excursion

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 95	**Präsenzstunden:** 55

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30 Minuten mündlich und Hausarbeit.
Prüfung mündlich (Referat 30 min. + Diskussion) und schriftlich (Zusammenfassung des Referats (2-3 Seiten für Exkursionsführer und Exkursionsprotokoll eines Exkursionstages), Gewichtung schriftlich - mündlich 50:50

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Blütenbestimmungsübungen, Bodenkunde, Bestandesklimatologie

Inhalt:
Exkursion zu von Jahr zu Jahr wechselnden Exkursionszielen: Zusammensetzung einer Landschaft aus verschiedenen Vegetationseinheiten, Identifizierung der dominanten Pflanzenarten von häufigen und charakteristischen Vegeationstypen des Exkursionsziels, Abhängigkeit der Vegetation von Klima und Boden, Strategien des Naturschutzes, Landnutzungsformen des Exkursionsziels, Vegetationszusammensetzung als Ergebnis von Konkurrenz und Faszilitation, morphologische Adaptation der Pflanzen an die Standortsbedingungen (z.B. Trockenheit, Salz)

Lernergebnisse:
Erweiterung der botanischen Artenkenntnisse, Erkennen ökologischer Zusammenhänge, Erkennen wachstumslimitierender Faktoren, Erkennen von Konflikten zwischen Landnutzungsformen und Naturschutz, Verbindung von Beobachtung und Hintergrundwissen, Handhabung von Bestimmungsliteratur zur Identifizierung von Pflanzen- und Tierarten.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrwanderungen, Geländeaufnahmen, feldökologische Messmethoden

Medienform:
Powerpoint-Präsentation, Demonstration von Lernobjekten (Pflanzen, Tiere, Boden, Gestein) im Gelände

Literatur:
naturkundliche Reiseführer für das jeweilige Exkursionsland und -ziel, Fachliteratur passend zum jeweiligen Seminarthema, allgemein: Walter/Breckle "Ökologie der Erde", Schultz "Handbuch der Ökozonen"

Modulverantwortliche(r):
Häberle, Karl-Heinz; Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2229: Mehrtägige botanische Exkursion und Seminar zur Evolution und Biogeographie von Insel-Floren | Multi-day Botanical Excursion and Seminar on Evolution and Biogeography of Island Floras

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Zum Bestehen des Kurses muss ein Seminarvortrag (benotet) gehalten werden und ein schriftlicher benoteter Beitrag im Unfang eines Kapitels (ca. 10 Druckseiten) fuer den Exkursionsfuehrer abgeliefert werden. Gewichtung 50:50; zusaetzlich muss ein Herbar von Bluetenpflanzen, Farnen und/oder Moosen im Umfang von 50 unterschiedlichen getrockeneten und identifizierten Arten aus dem Exkursionsgebiet abgeliefert werden (unbenotete Studienleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Botanische Grundkenntnisse und erste Erfahrungen mit Bestimmungsliteratur (nachweisbar z.B. durch erfolgreichen Abschluss des botanischen Grundkurses Teil 1 & 2 oder vergleichbare Praktika).

Inhalt:
Rund ein Viertel der bekannten Pflanzenarten der Welt ist auf Inseln zu finden. Im Rahmen einer mehrtaegigen Exkursion zu einer Insel/Inselgruppe werden die Vielfalt eines dieser Diversitaets-hotspots und die evolutionaeren und biogeographischen Ursachen des Artenreichtums erkundet. Im Rahmen eines vorbereitenden Seminars arbeiten sich die TeilnehmerInnen im Laufe des SoSe in die Literatur ein, lernen die zu erwartenden Arten und Lebensraeume kennen und erarbeiten Kurzbeschreibungen, Artenlisten und Bestimmungsschluessel fuer einen Natur-Reisefuehrer. Dieses Manuskript wird dann waehrend der ca. 2 woechigen Exkursion im Juli/August getestet und wenn noetig korrigiert/angepasst. Nach Abschluss der Reise soll der Reisefuehrer publikationsreif

sein und veroeffentlich werden. Die Liste der jaehrlich wechselnden Exkursionsziele umfasst u.a. die Azoren, Kapverden, Balearen, Sardinien, und Korsika.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden Kenntnisse u#ber die pflanzliche und tierische Diversität der besuchten Insel-Region und ihrer evolutionären Geschichte. Sie besitzten vertiefte Kenntnisse in Insel-Biogeographie und koennen fuer unterschiedliche Organismengruppen biogeographische Analysen durchfuehren. Die Studierenden sind in der Lage Pflanzen und Tiere im Gelände zu bestimmen und Tier-Pflanze-Wechselwirkungen im oekologischen Kontext zu analysieren (z.B. Bestäubung, Samen-Ausbreitung, Herbivorie). Darueber hinaus haben sie auch die Faehigkeit erworben, naturwissenschaftliche Sachverhalte fuer Laien verstaendlich darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Seminare, Studium von Literatur, Zusammenarbeit mit anderen Studierenden, Erarbeiten von Skripten, Vorbereiten und Durchfu#hren von Präsentationen, Schreiben von Natur-Reisefuehrern

Medienform:
Skript, powerpoint, freie Rede

Literatur:
passend zum jeweiligen Exkursionsziel wird jedes Jahr eine Literaturliste bereitgestellt

Modulverantwortliche(r):
Schäfer, Hanno; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Exkursion
Mehrtägige botanische Exkursion zur Evolution und Biogeographie von Insel-Floren Europas und angrenzender Gebiete
4 SWS

Seminar
Seminar zu Insel-Floren Europas und angrenzender Gebiete
2 SWS

Hanno Schäfer
FG Biodiversität der Pflanzen
hanno.schaefer@tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2617: Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen | Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Seminarvortrag: 30%; schriftliche Pruefung 70%

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In der Vorlesung werden die Grundlagen der Molekularen Ökologie, Molekularen Systematik und Biogeographie knapp wiederholt, um dann schwerpunktmässig auf neuere Entwicklungen einzugehen: DNA Extraktion und Sequenzierung von sehr altem Material ('ancient DNA' - Mumien, Neandertaler-Knochen, etc.) und komplexen Mischungen (Kot, Mageninhalt, Sedimenten, Bodenproben), Pyrosequenzierung, DNA-Barcoding, Molekulare Uhren, Rekonstruktion von biogeographischen Szenarien mit Hilfe phylogenetischer Datensätze, phylogenetische Analyse von Pflanzengesellschaften. Im Seminar sollen die Studierenden Ergebnisse ausgewählter, aktueller Studien aus dem Bereich Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen in einem Kurzvortrag in eigenen Worten darstellen. Im Anschluss daran erfolgt eine gemeinsame Diskussion, die u.a. der Themenfindung für zukünftige Forschungsprojekte (inkl. Master-und Doktorarbeiten) dienen soll.

Lernergebnisse:
Verständnis der Entstehung von Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung: Vor- und Nachbearbeitung; Seminar: Literaturrecherche, Zusammenfassung von Forschungsergebnissen aus der Literatur und Präsentation im Rahmen eines Referates mit anschliessender Diskussion.

Medienform:
Skriptum, PowerPoint (Folien können heruntergeladen werden), Filme

Literatur:
Coyne, J.A. & Orr, H.A. Speciation, Sinauer Associates; Beebee, T. & Rowe, G. 2008. An introduction to molecular ecology, Oxford University Press; Futuyma, D. 2007. Evolution: Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag.

Modulverantwortliche(r):
Hanno Schäfer (hanno.schaefer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen (Vorlesung, 2 SWS) Schäfer H

Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen (Seminar, 2 SWS) Schäfer H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6324: Molecular Ecology and Restoration Genetics | Molecular Ecology and Restoration Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung besteht aus einer Präsentation und einer Mid-Term-Leistung.
Die Kenntnis der Methoden zur Untersuchung von Populationmerkmalen und deren Konsequenzen für Renaturierungsmaßnahmen sind Grundvoraussetzung eigener Forschungsvorhaben. Das hier Erlernte wird im Kontext einer Präsentation im Seminar abgefragt. Dabei soll die Fähigkeit abgeprüft werden, die Ergebnisse eigener oder fremder Arbeiten verständlich für die anderen Seminarteilnehmer zusammenzufassen (20 min, Powerpoint) und diese im Anschluss zu diskutieren (20 min), wobei auch die Themen und Methoden aus den Vorlesungen Bestandteil der Diskussion sind. Beide Teile werden die Grundlage für die Ermittlung der Modulnote.
Die Laborarbeit, die letztlich die praktische Umsetzung der erlernten (und der Diskussion zur Präsentation abgefragten) Methoden darstellt, wird als Laborleistung in Form eines schriftlichen Protokolls als freiwillige Studienleistung eingebracht. Bei bestehen dieser Mid-Term-Leistung verbessert sich der Modulnotenschnitt um 0,3, eine Verschlechterung ist nicht möglich. Durch dieses Protokoll wird auch das angestrebte erlernen guter wissenschaftlicher Praxis geprüft, da für die Erstellung des schriftlichen Protokolls das Führen eines Laborbuchs die Voraussetzung ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Modul stellt den konzeptuellen Rahmen der molekularen Ökologie vor. Es deckt dabei die verschiedenen verfügbaren Methoden zur Untersuchung relevanter Populationsmerkmale ab.

Beispiele sind genetische Struktur, lokale Adaption und Signaturen für Selektion. Im Speziellen werden die Konsequenzen für Renaturierungs-Aktivitäten diskutiert.

Lernergebnisse:
Am Ende des Moduls sind die Studenten in der Lage molekulare Studien in der Ökologie zu verstehen und zu interpretieren. Hauptaugenmerk liegt dabei auf Renaturierung und Invasionsbiologie. In diesem Kontext werden die Teilnehmer nach Absolvieren des Moduls in der Lage sein Versuche im Molekularlabor zu entwickeln, durchzuführen und zu dokumentieren. Sie besitzen zudem die Fähigkeit komplexe Inhalte auf diesem Feld verständlich vor Kommilitionen/ Kollegen zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung, einem Praktikum und einem Seminar (mit Exkursion). In einer Reihe wöchentlicher Vorlesungen werden verschiedene Themen präsentiert, die die Studenten zu Hause nacharbeiten und zu denen sie weiterführende Literaturerecherche druchführen. Das einwöchige Praktikum besteht darin labortechnische Fähigkeiten zu üben und an einem eigenen Experiment im Molekularlabor zu arbeiten. Im Seminar werden diese Aspekte mit aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der biologischen Invasionen verknüpft, bei denen molekular-ökologische Analysen eine wichtige Rolle spielen.Die Teilnehmer geben eine selbst vorbereitete Präsentation zu aktueller Forschung und diskutieren diese mit Kommilitonen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Christian Bräuchler (c.braeuchler@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6417: Naturschutz | Nature Conservation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Klausur (60 min) fragt ab, ob die Studierenden die grundlegenden Herausforderungen des Biodiversitätsschutzes und die Konzepte zum Schutz der Natur verstehen und komprimiert wiedergeben können (siehe Lerning outcomes). Weiterhin fragt die Klausur ob, ob die Studierenden Lösungen zu konkreten Naturschutzsproblemen auch unter zeitlichem Druck präzise aufzeigen können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen. Hilfsmittel: Büromaterial, Taschenrechner.Die Klausur bestimmt die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Ökologie und Landschaftsplanung

Inhalt:
Das Modul gliedert sich in eine Vorlesung und ein Seminar.
In der Vorlesung, die die im Bachelorstudiengang auf verschiedene Lehrveranstaltungen verteilten naturschutzfachlichen Grundlagen zusammenfasst und vertieft, haben aktuelle und internationale Aspekte des Naturschutzes eine besondere Bedeutung.

Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt:
- Kulturwissenschaftliche Grundlagen und Geschichte,
- Naturwissenschaftliche Grundlagen,
- Aufgaben des Naturschutzes,
- Objekte, Methoden und Konzepte des Naturschutzes,
- Planungswissenschaftliche Grundlagen: Rechtliche Instrumente im nationalen und internationalem Rahmen,

- Umsetzung und Management: Nationale und internationale Konflikte und Synergien, Naturschutz und Gesellschaft, Naturschutz im Spiegel aktueller Entwicklungen (z.B. Invasive Arten, Klimawandel)

Zweiter Teil des Moduls ist ein Seminar, in dem die Studierenden aktuelle Themen aus dem Bereich des Naturschutzes erarbeiten und präsentieren. Dieser Teil kann auch zur konkreten Vorbereitung des Masterprojektes
genutzt werden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen (Vorlesung und Seminar) sind die Studierenden in der Lage a) die Treiber des aktuellen Biodiversitätsverlustes zu verstehen, b) die verschiedenen Motivationen für einen Schutz der Natur zu verstehen, c) aktuelle Methoden der Naturschutzbiologie sowie Schutzstrategien auf konkrete Beispiele anzuwenden, d) den Forschungsbedarf und das nötige Wissen bei einem Naturschutzproblem zu analysieren, e) wissenschaftliche Texte zu aktuellen Naturschutzproblemen zu verstehen, f) verschiedene mögliche Lösungen zu einem Naturschutzproblem zu entwickeln und zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte der Vorlesung werden durch die Dozenten vorgetragen, um einen Überblick über die Ursachen und Strategien der Überwindung des Biodiversitätsverlustes zu bekommen. Im Seminar werden Informationen zu aktuelle Themen des Naturschutzes von den Studierenden aus der Literatur recherchiert. Die Literatur wird zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse der Literaturanalyse werden den Mitstudierenden präsentiert und gemeinsam mit dem Dozenten ausführlich diskutiert.

Medienform:
Vorlesung: Power-Point-Präsentation, Skript; Seminar: Texte

Literatur:
Wird zu Beginn der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Naturschutz (Vorlesung, 2 SWS)
Weißer W

Seminar Naturschutz (Seminar, 2 SWS)
Weißer W, Schäffer N, Mimet A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1888: Spezielle Themen der Philosophie der Natur und der Landschaft: Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie der Ökologie | Philosophy of Nature and the Landscape - Advanced Level: Environmental Aesthetic, Environmental Ethic, Philosophy of Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung in diesem Modul besteht aus einer Präsentation zu einem selbstgewählten Thema (1/3 der Gesamtnote) und einer Projektarbeit zu diesem oder einem verwandten Thema (2/3 der Gesamtnote). Das Thema können die Studierenden innerhalb des Rahmens wählen, der vorgegeben ist durch das Modulthema (Umweltethik und Wissenschaftstheorie) sowie das in jedem Semester wechselnde Seminar-Oberthema (zum Beispiel Windenergie und Landschaftsästhetik). Anhand der schriftlichen Ausarbeitung wird festgestellt, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, Fachliteratur auszuwerten, kritisch zu analysieren und in einen inhaltlichen Zusammenhang mit den im Seminar vermittelten Inhalten zu bringen. Es wird so erkennbar, ob die vermittelten Inhalte verstanden wurden, ob sie auf das gewählte Ausarbeitungsthema angewendet werden können und ob die vermittelten Methoden verinnerlicht wurden. Anhand der Präsentation wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, auf der Grundlage der erlernten Inhalte aus Ästhetiktheorie, Umweltethik und Wissenschaftstheorie einen fundierten und für die Mitstudierenden verständlichen Beitrag zur Fachdiskussion zu leisten. Die Ergebnisse der an die Präsentation anschließende Diskussion sollen in die schriftliche Ausarbeitung eingearbeitet werden. Diese Anforderung ermöglicht es zu prüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, ihr Thema kritisch zu reflektieren.
Die Studierenden bekommen die Möglichkeit, ihre Note mit freiwilligen Mid-Term-Leistungen um 0,3 Notenpunkte zu verbessern (Essay zu selbst gewähltem Thema, Redebeitrag zur Abschlussdiskussion).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vertiefte Kenntnisse in Ökologie und Landschaftsplanung; Modul Einführung in die Philosophie der Natur und der Landschaft

Inhalt:
Anhand wechselnder, aktueller Themen (z.B. ecoystem services als Naturschutzbegründungen, Windparks und Landschaftsbild) werden folgende Inhalte vermittelt:
* Vertiefte Kenntnisse zu auswählten Aspekten der Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie und Metatheorie der Ökologie
* Welche unterschiedlichen Auffassungen von Natur gibt es?
* Welche Werte liegen diesen Auffassungen zugrunde?
* Was ist "Landschaft"?
* Welche unterschiedlichen Begründungen für den Schutz von Biodiversität gibt es?
* Wie beeinflussen Auffassungen von Natur ökologische Theorien?

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Ansätze in der Ästhetiktheorie und der Umweltethik zu verstehen, kritisch zu reflektieren und auf aktuelle Themen in Landschaftsplanung und Naturschutz anzuwenden. Sie werden grundlegende Konzepte der Wissenschaftstheorie und der Metatheorie der Ökologie (wie die Unterschiede zwischen deskriptiv und normativ sowie zwischen naturwissenschaftlich-kausal und ästhetisch-symbolisch) verstehen und anwenden können. Sie werden sich vertiefte Kenntnisse in Teilbereichen der Umweltästhetik, Umweltethik oder Wissenschaftstheorie unter Anleitung selbst erarbeitet haben. Dies wird sie in die Lage bringen, Fachpublikationen kritisch zu bewerten und wissenschaftstheoretisch fundierte Beiträge zu Fachdiskussionen zu leisten. Sie werden in der Lage sein, verschiedene Methoden zur Textanalyse anzuwenden. Sie werden den Unterschied zwischen wissenschaftlichen Texten verschiedener Formen kennen und methodische Kenntnisse zum Führen wissenschaftlicher Diskussionen erlangt haben.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Dozenten werden mit Hilfe von Kurzvorträgen und Präsentationen grundlegende Inhalte vermitteln und in das für das jeweilige Studienjahr ausgewählte Seminarthema einführen. Die Studenten haben die Aufgabe, zu vorgegebenen oder selbst gewählten Themen Präsentationen vorzubereiten und zu halten. Die Präsentationsvorbereitung wird eigene Materialrecherchen und das Studium vorgegebener Literatur beinhalten. Je nach Anzahl der Teilnehmer können die Präsentationen auch in Gruppen erarbeitet werden. Jede Präsentation wird im Seminar ausführlich diskutiert. Dabei wird das gewählte Ausarbeitungsthema mit dem jewiligen Seminarthema und den übergeordneten Themen des Moduls (Umweltästhetik, Umweltethik und Wissenschaftstheorie) in Verbindung gebracht. Während des Seminars werden in kleineren Lehreinheiten Methoden der Textanalyse, zum Textschreiben und zum Führen von Fachdiskussionen vermittelt, die dann in Gruppenarbeit eingeübt werden.

Zu dem gewählten Präsentationsthemen oder nach Absprache zu einem anderen, selbst gewählten Thema, erstellen die Studenten in Einzel- oder Gruppenarbeit eine schriftliche

Ausarbeitung. Während der Erstellung dieser schriftlichen Ausarbeitungen wird Einzel- und Gruppenbetreuung angeboten; diese Projektarbeit erfordert zudem intensives Eigenstudium.

Die Kombination aus Kurzvorträgen der Dozenten, Präsentationen der Studierenden, umfangreicher schriftlicher Ausarbeitung, Gruppenarbeit und Diskussionen wird es ermöglichen, das kritische Reflektieren der vermittelten Inhalte und der Fachliteratur einzuüben. Die vermittelten Inhalte werden an Fallbeispielen konkretisiert; damit wird ein tiefes Verständnis der Inhalte möglich.

Medienform:
PowerPoint, Flipcharts, Tafelarbeit

Literatur:
grundlegende Literatur wird im Kurs bzw. über Moodle bereitgestellt

Modulverantwortliche(r):
Tina Heger t.heger@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Projekt: Angewandte Philosophie (Projekt, 1 SWS)
Heger T [L], Heger T, Kirchhoff T

Angewandte Philosophie und Umweltethik für Naturschutz, Landschafts- und Umweltplanung: Spezielle Themen (Seminar, 2 SWS)
Heger T [L], Heger T, Kirchhoff T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2395: Ökologie und Schutz von Gewässersystemen | Aquatic Ecology and Conservation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 180	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie:
Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine elektronische (Fern-)Prüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Regulär gilt: Eine 30-minütige mündliche oder 60-minütige schriftliche Prüfung dient der Überprüfung des erworbenen Kenntnisstandes. Die Studierenden zeigen in der Prüfung, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls erstreckt sich über alle Bereiche der Vorlesung und Übungen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Thematisches Interesse; das Belegen anderer Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Aquatischen Ökologie ist keine Voraussetzung

Inhalt:
Bedeutung aquatischer Ökosysteme für den Menschen, Ökosystemfunktionen, Eigenschaften des Lebensraums Wasser, Gashaushalt, Nährstoffe und deren Dynamik, Bioindikationsmethoden, Gefährdungsfaktoren aquatischer Biodiversität, Ökologie und Gefährdung von Fließgewässern,

Ökologie und Gefährdung von stehenden Gewässern, Aquatische Ökotoxikologie; Strategien zum Schutz aquatischer Biodiversität; Untersuchungsmethoden und Arbeitsweisen in der Aquatischen Systembiologie; die Übungen dienen der Vertiefung, Anwendung und Darstellung anhand konkreter Fallbeispiele

Lernergebnisse:
Verständnis zentraler Faktoren und Prozesse in Gewässerökosystemen und deren Zusammenhänge mit der Gefährung aquatischer Biodiversität; Fähigkeit zur Bewertung von anthropogenen und natürlichen Störungen aquatischer Ökosysteme; Fähigkeit zur kritischen Bewertung und zur Entwicklung ganzheitlicher Schutzkonzepte für Gewässer; Kenntnis wichtiger Mess- und Untersuchungsmethoden in der Aquatischen Systembiologie

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung, Übungen; kann mit Exkursion kombiniert werden

Medienform:
Power-Point Präsentation, Tafel, Flip-chart, Handzettel, Fallbeispiele, praktische Übungen / Demonstrationen

Literatur:
Pullin AS Conservation Biology; Cambridge University Press; Primack R.B. A primer of conservation biology; Sinauer Ass.; Gleick PH The world´s water Report on Feshwater Resources; weitere Literatur wird bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):
Jürgen Geist (geist@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Aquatic Ecology and Conservation V (Vorlesung, 2 SWS)
Geist J

Lösung wissenschaftlicher Probleme in Gewässerökologie und Aquakultur (Seminar, 2 SWS)
Geist J, Beggel S, Kühn R

Einführung in die Methoden der Aquatischen Systembiologie (Übung, 5 SWS)
Geist J [L], Dobler A, Geist J, Pander J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2415: Ökotourismus und Naturschutz | Ecotourism and Nature Conservation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 min.
Die Studierenden nehmen an 2 Vorlesungen teil. Die theoretisch erarbeiteten Kenntnisse werden in einer Geländeübung aktiv vertieft. Allerdings ist die Teilnehmerzahl für die Übungen begrenzt; Übungsplätze stehen zuerst Studenten des MSc SRM zur verfügung. Durch zusätiche Eigenarbeit kann die Nichtteilnahme ausgeglichen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Englischkenntnisse, B.Sc.

Inhalt:
In der Vorlesung "Biodiversity and Protected Habitats" erhalten die Studenten zunächst einen Überblick über die räumliche Verteilung der Vegetationszonen der Erde. Sie lernen, welche Zonen qualitativ und quantitativ wie zur globalen Biodiversität beitragen. Aufbauend werden Instru,mente des schutzes von Biodiversität vorgestellt. In der Vorlesung "Ecotoursim and Nature Conservation" wird der Fokus auf alternative Ferizeiutgestaltung im Zusammenhang mit Schutz der Biodiuversität gelegt. Begriffe, Konzepte und der aktuelle Stand der Umsetzung werden dargestellt. In den zugehörigen Übungen lernen die Studenten selbst, was "sanfter Tourismus" bzw. "Ökotourismis" in bezug auf Natur- und Umweltschutz bedeutet

Lernergebnisse:
Erkennen der Bedeutung neuer Strategien eines globalen Natur- und Umweltschutzes, der gerade auch die sozio-ökonomische Komponente mit berücksichtigt.

Lehr- und Lernmethoden:
Freitext

Medienform:
Freitext

Literatur:
Wird in der Veranstaltung vorgestellt

Modulverantwortliche(r):
Fischer Anton a.fischer@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6300: Ökosystemmanagement und angewandte Renaturierungsökologie | Ecosystem Management and Applied Restoration Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung ist eine wissenschafltiche Ausarbeitung in Form eines Reviews zu einem ausgewählten aktuellen ökologischen Thema mit Bezug zu Renaturierung (20-30 Seiten) auf Basis von mindestens 8 aktuellen internationalen Publikationen (Peer Reviewd Journals) und wird durch eine Präsentation der Ergebnisse in form eines wissenschaftlichen Vortrags mit anschließender Diskussion ergänzt (Gewichtung: Präsentation 30%, Review 70%). Anhand der Ausarbeitung zeigen die Studierenden, dass sie ein spezielles, aktuelles Thema identifizieren, passende Fachliteratur dazu finden, diese analysieren und in Form eines wissenschaftlichen Reviews zusammenfassen können. Anhand der Präsentation zeigen sie, dass sie die Ergebnisse als wissenschaftlichen Vortrag präsentieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens, Erfahrung mit Literatursuche und wissenschaftlichen Vorträgen, grundlegende Kentnisse ökologischer Konzepte, Grundlagen der Vegetationsökologie, Landschaftsökologie und Renaturierungsökologie. Anzahl der Teilnehmer auf maximal 12 beschränkt. Zulassung entspreched vorhandener Vorkentnisse und Studienfortschritt

Inhalt:
Seminarthemen sind aktuelle und grundlegende Themen und Fragestellungen der Renaturierungsökologie und des Managements spezifischer Ökosysteme und spezieller Habitate in einem globalen Kontext. Dabei werden grundlegende ökologische Aspekte, Ökosystemprozesse und -dynamik der behandelten Ökosysteme betrachtet ebenso wie biotische, abiotische und

anthropogene Faktoren und mögliche Maßnahmen und Ansätze für Schutz und Management. Alle Themen orientieren sich dabei eng an den aktuellen Forschungsprojekten des Lehrstuhls.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden ein spezielles, aktuelles ökologisches Thema mit Bezug zur Renaturierungsökologie identifizieren, passende Fachliteratur dazu finden, diese analysieren, in Form eines wissenschaftlichen Reviews zusammenfassen und anschließend die Ergebnisse als wissenschaftlichen Vortrag präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Nach Vergabe der Seminarthemen werden die Studierenden einzeln oder in Gruppen betreut. Dazu werden wöchentlich Betreuungstermine angeboten. Schwerpunkt der Betreuung sind Aufbau der Seminararbeit, Darstellung in der Präsentation und Fragen der Interpretation von Literaturangaben.

Medienform:
Zwischen- und Abschlusspräsentation

Literatur:
Bei Veranstaltungsbeginn werden den Bearbeitern als Einstieg in das Thema einige Quellen benannt.

Modulverantwortliche(r):
Wagner, Thomas; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Ökosystemmanagement und angewandte Renaturierungsökologie (Projekt, 4 SWS)
Wagner T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2433: Populationsbiologie und Naturschutz | Population Biology and Nature Conservation [Populationsbiologie]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min). Anhand der mündlichen Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie die Populationsbiologie von Pflanzen sowie deren Wirkungsmechanismen verstehen und ausgewählte aktuelle Forschungsthemen in diesem Bereich bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse ökosystemarer Zusammenhänge und Prozesse

Inhalt:
Die Lehrveranstaltung führt ein in die populationsbiologischen Grundlagen und Wirkungsmechanismen von Pflanzen. Die behandelten Themen sind: Variation und Vererbung in Pflanzenpopulations; evolutionäre und ökologische Genetik; intraspezifische Interaktionen; Populationsdynamik; Altersstruktur von Populationen; regionale Populationsdynamik und Metapopulationen; Konkurrenz und Koexistenz; Evolution der Lebensgeschichte von Pflanzen: Fortpflanzungssysteme, Reproduktion, Wachstum, Seneszenz und Tod. Diese Themen werden mit dem Naturschutz und der Landschaftsplanung verknüpft.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden ein grundlegendes Wissen zur Populationsbiologie der und Wirkungsmechanismen von Pflanzen, sie können aktuelle Forschungsthemen in diesem Bereich bewerten und die Themen in Naturschutz und Landschaftsplanung anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesungen mit PPT-Präsentationen, die durch Eigenstudium des Skriptums, des Lehrbuchs und der freiwilligen Hausaufgaben nachgearbeitet werden. In dem Seminar werden die Themen der Vorlesung durch das selbstständige Auswählen, Lesen, Verstehen und Wiedergeben von Originalartikeln wissenschaftlich vertieft.

Medienform:
PPT-Präsentationen, Skript, Lehrbuch, Originalartikel

Literatur:
Silvertown, J. & Charlesworth, D. (2001): Plant Population Biology. – Blackwell Publishing, Malden.

Weitere Literatur:
Crawley, M.J. (Hrsg.) (1997): Plant Ecology. – Blackwell Science, Oxford.
Rockwood, L.L. (2006): Introduction to Population Ecology. – Blackwell Publishing, Malden.
Townsend, C.R., Begon, M. & Harper, J.L. (2008): Essentials of Ecology. – Blackwell Publishing, Malden.
Urbanska, K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. – UTB 1631, Stuttgart.

Themenspezifische Literatur zum Seminar wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Johannes Kollmann (jkollmann@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Seminar Populationsbiologie und Naturschutz (Seminar, 2 SWS)
Kollmann J, Le Stradic S, Teixeira Pinto L

Einführung in die Populationsbiologie der Pflanzen (Vorlesung, 2 SWS)
Kollmann J, Teixeira Pinto L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4020: Pflanzenfunktionen im Klimawandel | Effects of Climate Change on Plant Physiology [VT5M3]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird in der Regel mit einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. In dieser soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie die Zusammenhänge von Klimawandel, Pflanzenfunktionen und Interaktionen mit biotischen und abiotischen Einflussfaktoren verstehen und daraus mögliche Risiken und Potentiale für Kultur- und Wildpflanzensysteme (mit Schwerpunkt bei Holzpflanzen) ableiten können. Die Prüfungsdauer beträgt 20 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
1. (Holz-)Pflanzensysteme als Komponenten der biogeochemischen Stoffkreisläufe, globalen C-Senkenstärke und funktionellen Biodiversität auf verschiedenen räumlich-zeitlichen Skalenebenen, Reaktionspotentiale gegenüber erhöhter CO2-Konzentration, chronischer O3-Belastung, Temperaturerhöhung, Wasserlimitierung und Überflutungen, hoher N-Deposition, gestörter Sukzession (Landnutzungsänderung, Brachen, Energiepflanzen).
2. Veränderung der Anfälligkeit, bzw. Resistenz von Holzpflanzen unter "global change"-Bedingungen (erhöhte [CO2 und O3]-Werte, N-Eintrag) gegenüber Trockenheit und Hitze. Ursachenforschung und Folgeabschätzung für Ökosysteme mit ihren Lebensgemeinschaften.
3. Vertiefung von "global-change" Szenarien in ihrer Wirkung auf Pflanzensysteme im Zusammenwirken biotischer und abiotischer Faktoren, Bedeutung für das C-Quellen/Senken-Verhältnis auf verschiedenen räumlich/zeitlichen Skalenebenen, Internationale Abkommen zur Begrenzung des Ausstoßes von Klimagasen.

4. Einfluss von „global-change“ Faktoren auf Interaktionen zwischen Pflanzen und tierischen Interaktionspartnern.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage auf Basis von prozessbezogenem Denken die Wirkung von "global-change"-Szenarien auf Pflanzen und mit Pflanzen interagierenden Organismen zu verstehen. Darüber hinaus sind sie befähigt Nutzungsmöglichkeiten, Entwicklungs-potentiale von und Risiken für Pflanzenarten, –gemeinschaften und -interaktionspartnern einzuschätzen, zu analysieren und zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich aus Vorlesungen und einem Seminar zusammen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt und anhand von Beispielen veranschaulicht. Im Seminar recherchieren die Studierenden zu einem aktuellen Thema und stellen das Ergebnis in Form eines Posters wie auf wissenschaftlichen Tagungen vor. Ursachen und Wirkung der „global change“-Szenarien auf Pflanzen (Vorlesung 1) werden durch evolutionäre und ökologische Aspekte der Lebensform Baum (Vorlesung 2) vertieft und die erworbenen Kenntnisse zur Abschätzung der künftigen Risiken für Pflanze-Insekten-Interaktionen (Vorlesung 3) eingesetzt. Das Seminar bildet die Klammer um die Vorlesungen, in dem die Studierenden den Lernstoff an einem Beispielthema im
Selbststudium unter Betreuung vertiefen.

Medienform:
PowerPoint, Anschauungsmaterial, Internetrecherchen, Literaturdatenbanken, Diskussionsrunden

Literatur:
Larcher „Ökophysiologie der Pflanzen“, UTB Ulmer-Verlag, 5. Aufl. 1994; Lambers, Chapin, Pons „Plant Physiological Ecology“, Springer-Verlag, 1998; Matyssek, Fromm, Rennenberg, Roloff "Biologie der Bäume", UTB Ulmer-Verl., 2010; Schlesinger/Bernhardt „Biogeochemistry – An Analysis of Global Change“, Academic Press, 4. Auflage 2020; Schoonhoven, van Loon, Dicke „Insect-Plant Biology“, Oxford Univ. Press, 2005; Smagghe/Diaz (eds.) “Arthropod-Plant Interactions”, Springer, 2012.

Modulverantwortliche(r):
Häberle, Karl-Heinz; Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pflanzen in der Umwelt von morgen (Vorlesung, 1 SWS)
Grams T

Seminar "Global Change" (Seminar, 1 SWS)
Grams T, Häberle K, Leonhardt S, Neumann A, Rammig A, Rüdenauer F

Erfolgsmodell Baum (Vorlesung, 1 SWS)

Häberle K

Pflanze-Insekten-Interaktionen im Globalen Wandel (Vorlesung, 1 SWS)
Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2573: Spezielle Fragen des Naturschutzes | Advanced Conservation Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 60 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien des Naturschutzes wiedergegeben und angewandt werden können. Weiterhin wird überprüft, ob die Studierenden die biologischen Mechanismen für den Einfluss von menschlicher Landnutzung auf die Biodiversität verstanden haben und auf konkrete Vorschläge für eine nachhaltige Landnutzung übertragen können. Die Bearbeitung der Klausur erfordert vorrangig eigenständig formulierte Antworten, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundvorlesung Ökologie

Inhalt:
Das Modul gibt eine vertiefte Einführung in die Naturschutzwissenschaften, insbesondere in die grundlegende Motivationen und Herausforderungen des Naturschutzes im Rahmen der menschlichen Landnutzung.
Inhalte Vorlesung Naturschutz: 1) Motivationen für Naturschutz in der Gesellschaft, 2) biologische Mechanismen des Aussterbens von Arten, 3) Rolle der Agrarwirtschaft für die Änderung der biologischen Vielfalt, 4) Ökosystemleistungen in der Landwirtschaft, 5) Aktuelle Ansätze des Flächenmanagements und der nachhaltigen Agrarproduktion mit Schwerpunkt auf Lösungen, die die biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen berücksichtigen.
Inhalte Seminar Naturschutz: 1) vertiefte Diskussion von Argumenten grundlegender Fragen zum Konflikt zwischen Produktion und Schutz der Natur anhand von wissenschaftlichen Artikeln,

2) Vertiefte Diskussion aktuelle Lösungsansätze zur nachhaltigen Agrarproduktion anhand von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen verstehen Studierende die wichtigsten naturschutzrelevanten Fragestellungen für eine nachhaltige Agrarwissenschaft. Sie können die wichtigsten biologischen Mechanismen zum Zusammenhang zwischen Agrarproduktion und Biodiversitätsschutz beschreiben und die vorgestellten Lösungsansätze auf in Vorlesung und Seminar vorgestellte Fallstudien anwenden. Sie sind in der Lage, bei vorliegenden Daten eine Produktionsmethode im Hinblick auf die Erhaltung und Nutzung der Biodiversität zu analysieren und die Nachhaltigkeit zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung: Präsentation mit zwischengeschalteten Diskussionen und Eigenarbeit, Seminar: eingeständige Aneignung der Inhalte einer wissenschaftlichen Arbeit, Vorstellung der Arbeit durch eine/n Studierende/n im Seminar, die/der zu Beginn einer Stunde ausgesucht wird, angeleitete Diskussion der wissenschaftlichen Arbeit. Vorlesung und Seminar finden im gleichen Semester statt und nehmen aufeinander Bezug.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, selbsterstelltes Skript, WiKi-Moodle, wissenschaftliche Papiere auf Englisch

Literatur:
wird in der Vorlesung vorgestellt.

Modulverantwortliche(r):
Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Spezielle Fragen des Naturschutzes (MSc Agrarsystemwissenschaften und MSc Biologie) (Vorlesung, 2 SWS)
Weißer W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2482: Tierökologie | Animal Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 87	**Eigenstudiums-stunden:** 42	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Einflüsse der abiotischen Umwelt, Population und Sexulaität, Kommunikationssysteme, Population in Zeit und Raum, Populationsdynamik, Wachstumsmodelle, intra- und interspezifische Konkurrenz, Zoogeographie, wichtige Ökosysteme der Welt, global change, invasive Arten

Lernergebnisse:
Die Studierenden können die abiotischen Parameter in ihrer Wirkung auf Tiere bewerten und verstehen die Habitatnutzung. Sie erwerben Kenntnisse der Kommunikationsprinzipien und sind befähigt Muster ihrer zeitlich-räumlichen Verteilung zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Roland Gerstmeier (r.gerstmeier@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4044: Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen | Causes and Impacts of Climate Change

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Überprüfung des Lernergebnisses erfolgt durch eine Übungsleistung sowie eine Klausur. Die Übungsleistung umfasst vier benotete Hausaufgaben verteilt über das Semester zu den Teilbereichen Teststatistik, Korrelationsanalyse, multivariate Statistik und Modellierung. Die Aufgaben sind von den Studierenden eigenständig zu Hause zu bearbeiten um sicherzustellen, dass sie die zu Grunde liegende Statistik und die damit einhergehende Umsetzung in einer Programmiersprache sicher beherrschen. Die Studierenden demonstrieren mit diesen Übungsaufgaben, dass sie ein vertieftes Verständnis für statistische Fragestellungen haben, in der Lage sind, angemessene statistische Methoden und Tests auszuwählen, in der Programmiersprache „R“ umzusetzen und die Ergebnisse korrekt zu interpretieren. Da die in der Übung vermittelten Kompetenzen (Programmieren und korrekte Anwendung statistischer Methoden) stark aufeinander aufbauen, ist es notwendig den Kenntnisstand der Studierenden in regelmäßigen Abständen zu prüfen um bei Fehlern frühzeitig korrigierend eingreifen zu können. Im Rahmen der 90 minutigen Übung ist eine umfangreiche Evaluierung der Kompetenzen für jeden Studierenden einzeln nicht möglich, weshalb dies anhand der Hausaufgaben stattfindet. Die benotete Übungsleistung trägt darüber hinaus dazu bei, dass sich die Studierenden bereits vor der Klausurvorbereitung am Ende des Semesters intensiv mit dem statistischen Hintergrund der Vorlesung auseinandersetzen. In der 60minütigen, schriftlichen Klausur am Ende des Semesters zeigen die Studierenden, dass sie ohne Hilfsmittel und unter Zeitdruck in der Lage sind, Fragen zu Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen zu bearbeiten sowie den Zusammenhang zwischen der Vorlesung und den statistischen Übungsinhalten herzustellen. Darin sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels kennen sowie die zukünftigen sozioökonomischen und ökologischen Folgen des Klimawandels mit adäquaten statistischen Mitteln (z.B. Modellen) beschreiben können. Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus der schriftlichen Klausur (60%) und der Übungsleistung (insgesamt 40%/10% je Hausaufgabe).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Ökoklimatologie (Beispielsweise erlangt im Modul Ökoklimatologie des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement).

Inhalt:
Das Modul vermittelt den Studierenden im Rahmen der Vorlesung die Ursachen sowie die zu erwartenden regionalen und globalen Auswirkungen des Klimawandels in den Bereichen Klimatologie, Ökologie, Forstwirtschaft und Phänologie. Die im Rahmen der Übung vermittelten statistischen Methoden umfassen Test-Statistik, Korrelationsanalyse, multivariate Statistik, Modellierung und Grundkenntnisse der Statistik-Software ‚R'.

Lernergebnisse:
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen der Ursachen und Auswirkungen des erwarteten Klimawandels auf die Teilbereiche Klimatologie, Ökologie, Forstwirtschaft und Phänologie. Darüber hinaus sind sie in der Lage Auswirkungen von Klimaänderungen in natürlichen Systemen festzustellen, sowie künftige Veränderungen und ihre ökologischen und sozioökonomischen Folgen abzuschätzen. Die Studierenden können entsprechende Datenreihen statistisch adäquat analysieren und interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich zusammen aus der Ringvorlesung ‚Auswirkungen von Klimaänderungen in natürlichen Systemen' mit verschiedenen eingeladenen Spezialisten welche den rezenten Wissenstand zur Thematik vermitteln. Damit thematisch verknüpft sind praktische Übungen am Computer, welche es den Studierenden erlauben die statistischen Hintergründe des in der Ringvorlesung vermittelten Wissens zu erarbeiten und zu verstehen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Der Übungsteil setzt sich aus einem Theorie-Teil – welcher die notwendigen Statistik-Kenntnisse vermittelt – und einem Praxis-Teil – welcher die eigenständige Anwendung dieses Wissens in der Programmiersprache ‚R' umfasst – zusammen. Um das im Rahmen der Übung vermittelte Wissen adäquat zu prüfen, sollen die Studierenden vier benotete Hausaufgaben (jeweils eine zu jedem der thematischen Teilbereiche Test-Statistik, Korrelationsanalyse, multivariate Statistik und Modellierung) anfertigen.

Medienform:
PowerPoint, Statistiksoftware R

Literatur:
IPCC (2013/2014) Climate Change Fifth Assessment Report (AR5), Newmann et al. (2001) Climate Change Biology. Verschiedene Lehrbücher zur Statistik werden in der Vorlesung vorgestellt.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Annette Menzel – Professur für Ökoklimatologie

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Annette Menzel, Nicole Estrella, Allan Buras, Anton Fischer, Thorsten Grams, Thomas Rötzer, Stefan Raspe
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4230: Wildtiermanagement | Wildlife Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
DDie Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten. Darin soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die wichtigsten Grundlagen des Wildtiermanagements verinnerlicht haben, wesentliche Instrumente und deren Einsatzgebiete verstehen und in der Lage sind, diese auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse über Biologie und Ökologie wichtiger Wildtiere in Europa (Beispielsweise erlangt im Modul "Tier- und Wildökologie" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

Inhalt:
1. Was ist Wildtiermanagement?
2. Konzepte des Wildtiermanagements
3. Einstellung Mensch - Wildtier (Human dimension)
4. Urbane Gebiete als Lebensraum für Wildtiere
5. Methoden im Wildtiermanagement
6. Aktuelles Wildtiermanagement in Bayern
7. Räuber-Beute-Systeme
8. Trophische Kaskaden und Landscape of Fear

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden, dass Wildtiermanagement immer auf den drei Säulen, Tier, Mensch und Habitat basiert. Sie sind in

der Lage die Grundprinzipien des Wildtiermanagements zu erfassen, Probleme mit Wildtieren zu analysieren und Managementkonzepte zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesungen in der die theoretischen Grundlagen in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt und durch Diskussion von Fallbeispielen vertieft werden. Ergänzt wird die Vorlesung durch eine Exkursion, in der aktuelle Themen des Wildtiermanagements in Bayern aufgegriffen, Lösungsansätze aufgezeigt und mit den Studierenden diskutiert werden.

Medienform:
PowerPoint

Literatur:
Conover 2001: Resolving Human- Wildlife Conflicts. Adams, Lindsey, Ash 2005: Urban Wildlife Management. König 2008: Fears, Attitudes and opinions of suburban residents with regards to their urban foxes.

Modulverantwortliche(r):
PD Dr. Andreas König koenig@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Exkursion zum Wildtiermanagement (Exkursion, 1 SWS)
König A

Wildtiermanagement (Vorlesung, 2 SWS)
König A, Peters W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6121: Vegetation der Erde | Vegetation of the Earth [VegErd]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) erbracht. In der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie die wichtigsten Vegetationstypen und Vegetationszonen der Erde analysieren und beispielhafte Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen nennen können. Sie demonstrieren zudem, dass sie die globale Differenzierung der Vegetation anhand funktionaler ökologischer Eigenschaften, evolutionärer Prozesse und biogeographischer Rahmenbedingungen analysieren können. Zusätzlich belegen sie, dass sie die Vegetation zur Klassifikation der standörtlichen und nutzungsbedingten Verhältnisse verwenden können. Eine mündliche Prüfung eignet sich zur Erfassung der genannten Studienleistungen, da die Studierenden hier zeigen können, ob sie die komplexen Zusammenhänge der historischen und aktuellen Landnutzung und der Vegetationsgefährdung bewerten und geeignete Maßnahmen für Naturschutz und Renaturierung entwickeln können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Botanik, der Vegetationsökologie, Geographie, Geologie, Bodenökologie und Klimatologie

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
• Entwicklung, Verbreitung, Gliederung und Ökologie der wichtigsten Vegetationstypen der Erde
• Charakteristische Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen
• Steuernde Ökosystemprozesse und die entsprechenden ökologischen Eigenschaften der Vegetationstypen
• Klima-, boden- und nutzungsbedingte Anpassungen von Pflanzen
• Auswirkungen von Landnutzung und anderen anthropogenen Einflüssen

• Optionen für Naturschutz und Renaturierung

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die wichtigsten Vegetationstypen und Vegetationszonen der Erde unterscheiden und mit beispielhaften Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen von verschiedenen Kontinenten kennzeichnen. Die Studierenden können die globale Differenzierung der Vegetation anhand funktionaler ökologischer Eigenschaften, evolutionärer Prozesse und biogeographischer Rahmenbedingungen analysieren. Umgekehrt können die Studierenden anhand der regionalen Vegetation die standörtlichen und nutzungsbedingten Verhältnisse klassifizieren, und zwar unter Verwendung der vorherrschenden Ökosystemprozesse und spezifischer Anpassungsstrategien der Pflanzen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die historische und aktuelle Landnutzung sowie Gefährdung der regionalen natürlichen Vegetation zu bewerten und entsprechende Maßnahmen des Naturschutzes und der Renaturierung zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Powerpoint-Präsentationen, in der den Studierenden die biogeographischen Muster und die sie bedingenden ökologisch-evolutionären Prozesse der Vegetation der Erde vorgetragen werden.

Medienform:
PowerPoint, Handzettel, Tafelanschrieb, Pflanzenmaterial zur Anschauung

Literatur:
Pfadenhauer, J. S. & Klötzli, F. A. (2015) Vegetation der Erde: Grundlagen, Ökologie, Verbreitung. Springer-Verlag
Schultz, J. (2016) Die Ökozonen der Erde. UTB

Modulverantwortliche(r):
Wagner, Thomas; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vegetation der Erde (Vorlesung, 4 SWS)
Wagner T [L], Wagner T, Albrecht H, Le Stradic S, Teixeira Pinto L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Studienschwerpunkt Pflanzenwissenschaften | Specializing in Plant Sciences

Praxisorientierte Module | Practical-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ1332: Forschungspraktikum Biogene Allergene | Research Project Biogenic Allergens

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 10	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einem etwa 6 wöchigen geblockten Laborpraktikum werden Fragestellungen zu multifaktoriellen Bildung von biogenen Allergenen und ggf. den Einfluss auf den menschlichen Organismus untersucht, wobei auf eine Einbindung in laufende Forschungsarbeiten angestrebt wird. Zur Anwendung kommen dabei auch zu größeren Teilen die jeweilige aktuelle Laborausstattung des Projektes. Am Ende des Praktikums wird ein Protokoll über das durchgeführte Projekt geschrieben und ein Vortrag darüber gehalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Lehrveranstaltungen der mikrobiellen Ökologie im weiten Sinne oder der Pflanzenphysiologie, -biochemie, Molekularbiologie und verwandten Disziplinen

Inhalt:
Die meisten Allergene im Außenbereich stammen von Pollen und Pilzen. Das Potential, allergische Reaktionen auszulösen hängt von Menge und Mischung der Allergene ab. Beides ist multifaktoriell von Umweltbedingungen abhängig. Als Allergen wirken meist Stressproteine, die in Anhängigkeit von Umweltbedingungen exprimiert werden, insbesondere bei suboptimalen Temperaturen, Strahlungsexposition, Wassermangel und Interaktionen mit Luftschadstoffen. Im Kontext des Klimawandels sind dies Faktoren, die im Wandel begriffen sind. Untersucht werden pflanzliche

und pilzliche Reaktionen auf umweltbedingten Stressoren und die daraus resultierenden allergenen Potentiale, vom molekularen bis zum systemischen Ansatz. Das schließt auch biotische Faktoren die Stressreaktionen bei den beiden Organismengruppen auslösen. Dies könne z. B Mikroorganismen sein, die mit allergenen Pollen interagieren, Reaktionen von allergenen Pilzen auf andere Mikroorganismen aber auch den Einfluss innerhäuslicher Allergene auf die menschliche Immunantwort sein.
Das Ziel ist, Faktoren die das allergische potential beeinflussen, also z. B. die Expositionsstärke und metabolische Interaktionen. Dazu werden in Wachstumskammern und im Gewächshaus Versuchsansätze unter kontrollierten Umweltbedingungen gewählt, die dann schrittweise zunehmend komplexer gestaltet werden (einzelne und kombinierte Stressfaktoren). Letzendlich werden die Ergebnisse in Freilandexperimenten überprüft. Ein weiterer Versuchsansatz sind Staubproben aus dem Innenbereich, die in Kohortenstudien mit dem Mikrobiom und den menschlichen Gesundheitsdaten korreliert werden. So kann aus der Sicht der mikrobiellen Ökologie die Bedeutung der biotischen im Zusammenspiel mit den Allergenen des Freilands und des Innenbereichs verstanden werden.

Lernergebnisse:
vertiefte Kenntnisse der Pflanzenstressbiologie, Biochemie der Allergene, und ggf. der mikrobiellen Ökologie; Anwendung theoretischen Wissens und erlernter Techniken in aktuellen Forschungsprojekten

Lehr- und Lernmethoden:
Interaktion Lehrende und Lernende
Anwesenheit und Mitarbeit im Labor; Verfassen eines Praktikumsberichts; Vortrag über die Arbeit: Methoden, Ergebnisse, Feedback

Medienform:

Literatur:
nach Absprache mit den Betreuern

Modulverantwortliche(r):
Pritsch, Karin

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1333: Forschungspraktikum Pflanzen als Holobionten | Research Project: Plants as Holobionts

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 10	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung ist eine Laborleistung. Sie setzt sich zusammen aus einem praktischen Laborteil mit etwa 240 Zeitstunden. In diesem werden nach wissenschaftlichem Standard Daten gewonnen, die dann auszuwerten sind. Um die angestrebte Forschungskompetenz nachzuweisen ist im Anschluss an das Praktikum ein Bericht anzufertigen, der den Standards einer wissenschaftlichen Publikation nahekommt.
Die Ergebnisse des Berichts sind während der Erstellung des Berichts oder nach Abschluss des Berichts vorzutragen (20 Minuten plus anschließende Diskussion). Die Note ergibt sich aus der Gesamtleistung, die sowohl in der Qualität der Laborarbeit als auch im Bericht erbracht wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Lehrveranstaltungen der mikrobiellen Ökologie im weiten Sinne oder der Pflanzenphysiologie, -biochemie, Molekularbiologie und verwandten Disziplinen

Inhalt:
Verschiedene Methoden der Molekularbiologie (z.B. Proteomik, DNA-/RNA-Analysen, Metabolitanalysen, biochemische Tests, stabile Isotopenanalyse). Datensammlung, Datenauswertung und Dateninterpretation mit Hilfe von fortgeschrittene statistischer Analytik sowie Berichtsanfertigung.

Lernergebnisse:
Vertiefte Kenntnisse der Pflanzenbiologie und –ökologie, insbesondere Fähigkeit zur Charakterisierung von mikrobiellen Pflanzen-Mikroorganismen- Gemeinschaften mit modernen molekularbiologischen Methoden (z. B. Hochdurchsatzsequenzierung, Biostatistik unter

Anwendung von R), und der mikrobiellen Ökologie (FUNguild zur funktionellen Charakterisierung von DNA-Sequenzen von Pilzen) sowie weitere funktionelle Methoden zur Charakterisierung mikrobieller Gemeinschaften (stabile Isotopen- Techniken, biochemische Tests wie z. B. Enzymaktivitätsbestimmungen).
Absolvierende des Moduls können das vorhandene Grundlagenwissen mit den aktuellen Publikationen zu diesem Thema eigenständig verknüpfen und das so neu generierte Wissens in der praktischen Forschung anwenden. Sie können eigenständig die Daten erfassen, auswerten und im Kontext der aktuellen wissenschaftlichen Literatur interpretieren. Sie haben ein vertieftes Wissen von Pflanzen in ihrer Wechselwirkung mit assoziierten Mikroorganismen und können komplexe Interaktionen auf biochemischen als auch auf ökologischen Niveau interpretieren und Anwendungen für den Menschen ableiten. Sie können in aktuellen Forschungsprojekten Teilprojekte weitgehend selbständig bearbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Interaktion Lehrende und Lernende
Anwesenheit und Mitarbeit im Labor; Verfassen eines Praktikumsberichts; Vortrag über die Arbeit: Methoden, Ergebnisse, Feedback

Medienform:

Literatur:
nach Absprache mit den Betreuern

Modulverantwortliche(r):
Pritsch, Karin

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1415: Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 240	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studien-/Prüfungsleistung ist eine Laborleistung, d.h. die Studierenden sollen eine oder mehrere Forschungsfragen weitgehend selbständig bearbeiten. Zur Durchführung liegen zum Teil vorgegebene Protokolle vor. Die Studierenden führen teilweise Freiland als auch Laborarbeiten durch und werden dabei jeweils in die Arbeitsmethoden und Geräten eingewiesen, so dass Sie die Methoden meist vollkommen selbständig, in einigen speziellen Fällen unter Anleitung, nutzen können. Im Rahmen des Forschungspraktikums erheben sie Daten, die sie auswerten und präsentieren. Hierbei wird erwartet, dass sie die erhaltenen Ergebnisse in Bezug zu den Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen setzen und in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext stellen.
Im Anschluss an das Praktikum wird der Kompetenzgewinn in Form eines benoteten, wissenschaftlichen Standards genügendem Protokolls schriftlich abgeprüft, welches innerhalb von 4-6 Wochen nach Abschluss des Praktikums vorzulegen ist. Dabei handelt es sich um eine 20-50 Seiten umfassende schriftliche Arbeit, die zunächst auf das zu bearbeitende Thema unter Aufführung bereits publizierter wissenschaftlicher Vorarbeiten hinführen, die Forschungsfragen und -hypothesen erläutern, dann die verwendeten Methoden (inklusive Statistik) im Detail aufführen, alle Ergebnisse darstellen und zuletzt in Bezug auf bestehende Literatur diskutieren soll. Mit dem Protokoll weisen die Studierenden nach, dass Sie eine zwar thematisch begrenzte, aber anspruchsvolle Fragestellung der Insekten-Pflanzen Interaktion mit Fokus auf die damit verbundenen Verhaltensphysiologischen Grundlagen innerhalb begrenzter Zeit erfolgreich bearbeiten und entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten darstellen und abschließen können. Um auch die notwendige Fähigkeit zur Vermittlung der Ergebnisse zu prüfen und benachbarte Themen, die nicht Kernbestandteil des Protokolls sind, abzuprüfen, muss im Rahmen der Laborleistung und nach Abschluss von Datenaufnahme und -auswertung ein Vortrag (20 min)

innerhalb der Arbeitsgruppe gehalten werden. Es wird empfohlen, den Vortrag 2-3 Woche vor Protokollabgabe zu halten.
Die Leistungen von Protokoll und Vortrag werden mit einer Note bewertet, wobei das Protokoll einen etwa doppelt so hohen Anteil wie der Vortrag hat.
Die Kontaktzeit mit dem Betreuenden sind ungefähr 60 Stunden. Die restlichen 240 Stunden bestehen aus eigenständiger Arbeit in Feld, Labor und Bibliothek. Davon entfallen etwa 40 Stunden auf die Erstellung des Protokolls und des Vortrags.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Ökologie, Botanik und/oder Entomologie sind nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Module "Allgemeine Ökologie", "Grundkurs/Allgemeine Botanik" und/oder "Grundkurs/Allgemeine Zoologie". Abhängig vom finalen Projektthema sind grundlegende Kenntnisse der Biodiversität, Ernährungsökologie, Physiologie oder Neurobiologie wünschenswert, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesungen/Seminare "Diversität und Evolution der Farn- und Samenpflanzen", "Vegetation der Erde", "Funktion und Interaktion von Insekten in Waldökosystemen", "Bienenkunde", "Cognitive Neuroscience" oder "Sinnesphysiologie".

Inhalt:
Innerhalb dieses Forschungspraktikums können Themen aus dem Bereich der Ökologie von Insekten behandelt werden. Beispielhaft wären die Themen „Einfluss Pestiziden auf das Lern- und Sammelverhalten von Bienen“ oder "Nährstoffperzeption bei verschiedenen Bienenarten"; dies beinhaltet in der Regel eine Kombination aus Verhaltensversuchen und Freiland- oder Käfigbeobachtungen. Weiterhin können Verhaltensversuche auch mit chemischen Analysen (z.B. GCMS) kombiniert werden. Auch Experimente mit anderen Insekten (Schmetterlinge, Fliegen, Käfer, Ameisen) sind möglich. Der Schwerpunkt in diesem Forschungsmodul liegt auf der Untersuchung der Physiologie des Verhaltens, welche Interaktionen zwischen bestimmten Insektenarten und bestimmten Pflanzenarten zur Grunde liegt. Die Studierenden werden, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit den jeweiligen Dozenten zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Versuche zu den verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten sowie deren Auswertung weitgehend oder vollständig eigenständig durchzuführen. Dazu gehört das Designen von Feldexperimenten, die systematische Datenaufnahme im Feld, die Konditionierung von Bienen anhand bestehender Laborprotokolle und die statistische Auswertung von Versuchsergebnissen mit Hilfe des "open software" Programms R. Darüber hinaus erlernen sie die Fähigkeit, in wissenschaftlich strukturiertem Format zu schreiben und ihre Ergebnisse in Bezug zu den erhaltenen Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen zu setzen sowie in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Gespräch, Anleitung an Spezialgeräten, wie z.B. Mikromanipulatoren, bis eigenständiges Arbeiten möglich ist; Anleitung zu Arbeiten im Freiland, bis eigenständige Feldarbeit durchgeführt werden kann; Diskussionen von Zwischenergebnissen in Lehrstuhlseminar; ggf Anleitung zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.
Lernmethode: Arbeit in Freiland und Labor; systematische Datenerfassung und Auswertung; graphische Darstellung von Ergebnissen, Niederschrift und Vortrag; Studium der Literatur und der grundständigen Lehrbücher.

Medienform:
Anleitungen zu Freilandarbeiten und Laborversuchen, Protokolle zu Konditionierung und Auswertungen, Arbeitsgruppen-Seminare und Gespräche, mündliche statistische Einführung, R-Skripte, wissenschaftliche Literatur, Bücher, Datenbanken

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Praktikums ausgegeben und soll zusätzlich in eigenständiger Literaturrecherche erarbeitet werden.
Beispiel für Standartwerk zum Thema:
Nickolas M. Waser & Jeff Ollerton (2006): Plant-Pollinator Interactions: From Specialization to Generalization
Stephen J. Simpson & David Raubenheimer (2012) The Nature of Nutrition

Modulverantwortliche(r):
Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Praktikum, 10 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1416: Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Chemistry of Plant-Insect Interactions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 240	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studien-/Prüfungsleistung ist eine Laborleistung, d.h. die Studierenden sollen eine oder mehrere Forschungsfragen weitgehend selbständig bearbeiten. Zur Durchdührung liegen zum Teil vorgegebenen Protokolle vor. Die Studierenden führen Teilweise Freiland als auch Laborarbeiten durch und werden dabei jeweils in die Arbeitsmethoden und Geräte eingewiesen, so dass Sie die Methoden meist vollkommen selbständig, in einigen speziellen Fällen unter Anleitung nutzen können (z.B. einen Gaschromatographen gekoppelt an ein Massenspektrometer, GCMS). Im Rahmen des Forschungspraktikums erheben sis Daten, die sie auswerten und präsentieren. Hierbei wird erwartet, dass sie die erhaltenen Ergebnisse in Bezug zu den Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen setzen und in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext stellen. Im Anschluss an das Praktikum wird der Kompetenzgewinn in Form eines benoteten wissenschaftlichen Standards genügendem Protokolls schriftlich abgeprüft, welches innerhalb von 4-6 Wochen nach Abschluss des Praktikums vorzulegen ist. Dabei handelt es sich um eine 20-50 Seiten umfassende schriftliche Arbeit, die zunächst auf das zu bearbeitende Thema unter Aufführung bereits publizierter wissenschaftlicher Vorarbeiten hinführen, die Forschungsfragen und -hypothesen erläutern, dann die verwendeten Methoden (inklusive Statistik) im Detail aufführen, alle Ergebnisse darstellen und zuletzt in Bezug auf bestehende Literatur diskutieren soll. Mit dem Protokoll weisen die Studierenden nach, dass Sie eine zwar thematisch begrenzte, aber anspruchsvolle Fragestellung der Insekt-Pflanze Interaktion mit Fokus auf die damit verbundene chemischen Vorgängen innerhalb begrenzter Zeit erfolgreich bearbeiten und entsprechend den wissenschaftliche Gepflogenheiten darstellen und abschließen können.Um auch die notwendige Fähigkeit zur Vermittlung der Ergebnisse zu prüfen und benachbarte Themen, die nicht Kernbestandteil des Protokolls sind, abzuprüfen, muss im Rahmen der Laborleistug und nach Abschluss von Datenaufnahme und -auswertung ein Vortrag (20 min) innerhalb der Arbeitsgruppe gehalten werden. Es wird empfohlen, den Vortrag 2-3 Woche vor Protokollabgabe zu halten.

Die Leistungen von Protokoll und Vortrag werden mit einer Note bewertet, wobei das Protokoll einen etwa doppelt so hohen Anteil wie der Vortrag hat.
Die Kontaktzeit mit dem Betreuenden sind ungefähr 60 Stunden. Die restlichen 240 Stunden bestehen aus eigenständiger Arbeit in Feld, Labor und Bibliothek. Davon entfallen etwa 40 Stunden auf die Erstellung des Protokolls und des Vortrags.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Ökologie, Botanik und/oder Entomologie sind nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Module "Allgemeine Ökologie", "Grundkurs/Allgemeine Botanik" und/oder "Grundkurs/Allgemeine Zoologie". Abhängig vom finalen Projektthema sind grundlegende Kenntnisse der Biodiversität, Ernährungsökologie, Physiologie oder Neurobiologie wünschenswert, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesungen/Seminare "Diversität und Evolution der Farn- und Samenpflanzen", "Vegetation der Erde", "Funktion und Interaktion von Insekten in Waldökosystemen", "Bienenkunde", "Cognitive Neuroscience" oder "Sinnesphysiologie".

Inhalt:
Innerhalb dieses Forschungspraktikums können Themen aus dem Bereich der Ökologie von Insekten sowohl in temperaten als auch in tropischen Ökosystemen behandelt werden. Beispielhaft wären die Themen „Einfluss von Pollennährqualität auf das Sammelverhalten von Honigbienen“ oder "Bedeutung von Pflanzenharzen für soziale Bienen"; dies beinhaltet in der Regel eine Kombination aus chemischen Analysen und Freiland- oder Käfigbeobachtungen. Weiterhin können auch Experimente mit anderen Insekten (Schmetterlinge, Fliegen, Käfer, Ameisen) erfolgen. Der Schwerpunkt in diesem Forschungsmodul liegt auf der Untersuchung der Chemie, welche Interaktionen zwischen bestimmten Insektenarten und bestimmten Pflanzenarten zur Grunde liegt. Die Studierenden werden, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit den jeweiligen Dozenten zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Versuche zu den chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten sowie deren Auswertung weitgehend oder vollständig eigenständig durchzuführen. Dazu gehört das Designen von Feldexperimenten, die systematische Datenaufnahme und Probenentnahme im Feld, die Extraktion und chemische Analytik von Proben mittels Gaschromatographie Massenspektrometrie (GCMS) anhand bestehender Laborprotokolle, die chemische Auswertung von Proben mittels des Programms Chemstation, und die statistische Auswertung von Versuchsergebnissen mit Hilfe des "open software" Programms R. Darüber hinaus erlernen sie die Fähigkeit, in wissenschaftlich strukturiertem Format zu schreiben und ihre Ergebnisse in Bezug zu den erhaltenen Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen zu setzen sowie in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Gespräch, Anleitung an Spezialgeräten, wie z.B. GCMS, Rotationsverdampfer, Soxhlet-Apparatur, bis eigenständiges Arbeiten möglich ist; Anleitung zu Arbeiten im Freiland, bis eigenständige Feldarbeit durchgeführt werden kann; Diskussionen von Zwischenergebnissen in Lehrstuhlseminar; ggf Anleitung zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.
Lernmethode: Arbeit in Freiland und Labor; systematische Datenerfassung und Auswertung; graphische Darstellung von Ergebnissen, Niederschrift und Vortrag; Studium der Literatur und der grundständigen Lehrbücher.

Medienform:
Anleitungen zu Freilandarbeiten und Laborversuchen, Protokolle zu chemischen Analysen und Auswertungen, Arbeitsgruppen-Seminare und Gespräche, mündliche statistische Einführung, R-Skripte, wissenschaftliche Literatur, Bücher, Datenbanken

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Praktikums ausgegeben und soll zusätzlich in eigenständiger Literaturrecherche erarbeitet werden.
Beispiel für Standartwerk zum Thema:
Nickolas M. Waser & Jeff Ollerton (2006): Plant-Pollinator Interactions: From Specialization to Generalization

Modulverantwortliche(r):
Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Praktikum, 10 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2273: Forschungspraktikum Phytopathologie | Practical Course in Phytopathology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 200

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Ein ausführlicher Praktikumsbericht (vorzugsweise in Englisch) in Verbindung mit einem akkurat geführtem Laborbuch dient der Überprüfung der im Praktikum erworbenen Kenntnisse und der Durchführung der praktischen Arbeiten. Im Praktikumsbericht zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, die praktischen Arbeiten in den wissenschaftlich-theoretischen Kontext einzuordnen und die Ergebnisse ihrer Forschung adäquat darzustellen und zu interpretieren. Ferner sollen die Ergebnisse angemessen z.B. unter Einbeziehung wissenschaftlicher Publikationen aus dem entsprechenden Fachgebiet diskutiert werden. Eine abschließende, in Englisch gehaltene Präsentation über das Projekt rundet das Praktikum ab.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der molekularen Pflanzenwissenschaften und Zellbiologie

Inhalt:
Einblick in das problemorientierte Arbeiten mit modernen Methoden der Biowissenschaften (Co-Immunopräzipitation, qRT-PCR, GoldenGate-Klonierung, etc.). Erlangen eines tiefgreifenden Verständnisses und Befähigung zur Anwendung von Untersuchungsmethoden in den Agrobiowissenschaften. Einblicke in die wissenschaftliche Herangehensweise an Fragestellungen aus relevanten Forschungsvorhaben, z.B. MAMP-Erkennung, Molekulare Evolution der pflanzlichen Abwehr, pflanzliche Anfälligkeitsfaktoren. Erlernen der Präsentation von Forschungsergebnissen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, experimentelle Lösungen für aktuelle Fragestellungen in der phytopathologischen Forschung zu schaffen.
Die Studierenden erlangen hierbei durch Bearbeitung von und Mitarbeit an aktuellen Forschungsvorhaben ein vertieftes Verständnis, wie Ergebnisse vor dem experimentellen Hintergrund zu werten sind. Neben methodischen Fähigkeiten, primär in molekularbiologischen, proteinbiochemischen und bioinformatischen Methoden, werden selbständiges Agieren und eigenverantwortliche Entscheidung gefördert. Die Durchführung der Laborexperimente bilden die Grundlage zur Erlangung der fachlichen Kompetenz.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktische Laborarbeit; Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Literaturarbeit, Datenanalyse/ Ergebnisbesprechungen, Ergebnispräsentationen, Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken, Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Protokolle und wissenschaftliche Primärliteratur

Literatur:
Einführende Fachliteratur zur jeweiligen Thematik und Methoden wird in Form von Publikationen zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Ralph Hückelhoven hueckelhoven@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Agrobiowissenschaften Pflanze/Phytopathologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Hückelhoven R, Hausladen J, Engelhardt S, Ranf-Zipproth S, Schempp H, Stam R, Stegmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2380: Forschungspraktikum Pflanzensystembiologie | Research Project Plant Systems Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Im Anschluss an das 6-wöchige Praktikum erstellen die Studierenden selbstständig einen Bericht (20 - 30 Seiten) zu den Ergebnissen des praktischen Teils und präsentieren (20-30 min) ihre Arbeit in deutscher oder englischer Sprache im Progress Report Meeting der Arbeitsgruppe. Neben wissenschaftlichen Aspekten wird auch die graphische Aufarbeitung der Abbildungen nach Publikationsmaßstäben mit Adobe Photoshop und Adobe Illustrator bei der Erstellung des Protokolls im Vordergrund stehen. Die Studierenden können selbst einen Termin für die Abgabe des Berichts bestimmen, so dass hierfür ausreichend Zeit verfügbar ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Eine grundlegende Kenntnis der Pflanzenbiologie, -morphologie und der -zellbiologie wird empfohlen. Grundlegende Techniken beim Arbeiten im molekularbiologischen Labor sollten bekannt sein, wie z.B. sauberes Pipettieren.

Inhalt:
Das Forschungspraktikum vermittelt eingehende Fähigkeiten in eines der drei Themengebiete: (I) Genexpressionsanalyse (Auswertung von Microarraydaten, quantitative Real-Time PCR und Reporteranalyse im intakten Organismus), (II) Zellbiologie (Konfokale Mikroskopie, Analyse unterschiedlicher Zellkompartimente mittels GFP-Fusionsproteinen etc.) oder (III) Biochemie (Expression und Aufreinigung rekombinanter Proteine aus Bakterien, Funktionstest). Die Teilnehmenden werden dabei in aktuelle Themen der molekularen Pflanzenbiologie, die in der Arbeitsgruppe bearbeitet werden, eingeführt.

Lernergebnisse:
Im Anschluss an die Übung besitzen die Studenten detailliertes praktisches Wissen zur Beantwortung von systembiologischen Fragestellungen in der Biologie, speziell aber nicht ausschließlich in der Pflanzenbiologie.

Lehr- und Lernmethoden:
Lernaktivitäten: Studium des Praktikumsskripts, -mitschrift und Literatur. Erstellung eines Praktikumsberichts mit Abbildungen in Publikationsqualität. Arbeiten unter Zeitdruck. Einhalten von Fristen.

Medienform:
Arbeiten mit dem Praktikumsskript. Grundlegende Arbeiten mit einer der beiden Softwares (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator). Unabhängiges Arbeiten am Fluoreszenzmikroskop bzw. anderem modernen Instrumentarium.

Literatur:
Plant Physiology (Taiz/Zeiger) 5th edition. Molecular Biology of the Cell (Alberts).

Modulverantwortliche(r):
Schwechheimer, Claus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum I, II, III und IV (PlaSysBiol PR I, II, III, IV) – M.Sc. (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schwechheimer C [L], Schwechheimer C, Hammes U, Denninger P, Bassukas A, Graf A, Sala J, Schröder P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2384: Forschungspraktikum 2 - Molekularbiologie der Pflanzen | Research Project 2 Molecular Biology of Plant

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30 mündlich + benotetes Protokoll.
Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches überprüft und benotet wird. Die Studierenden zeigen in einem Kolloquium, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte der Molekularbiologie der Pflanzen darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus der Protokollnote und der Kolloquiumsnote zusammen (1:1).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis der im Praktikum vermittelten Inhalte ist eine vertiefte Kenntnis der biologischen und molekularen Grundlagen erforderlich; Voraussetzung ist zudem eine eingehende experimentelle Erfahrung in den Pflanzenwissenschaften und eine abgeschlossene Bachelorarbeit

Inhalt:
Das Praktikum führt die Teilnehmer vertieft an aktuelle Themen und Methoden der molekularen Pflanzenbiologie heran. Die Teilnehmer arbeiten dabei zusammen mit Wissenschaftlern Hand in Hand an aktuellen Forschungsprojekten des Lehrstuhls. Das Praktikum wird für verschiedene Themenbereiche angeboten. Themenbereiche sind die Streßphysiologie der Pflanzen, der pflanzliche Xenobiotika-Metabolismus, pflanzliche Peroxisomen und Zellteilung. Die Festlegung des Themas erfolgt nach Absprache.

Streßphysiologie: Gegenwärtig werden am Lehrstuhl die pflanzliche Reaktion auf Trockenstreß, Salzstreß und Starklichtstreß untersucht. Aktuell spielen in diesem Zusammenhang die Wurzel-Sproß-Kommunikation unter Streßbedingungen und Abscisinsäure-vermittelte Signaltransduktion bzw. Anpassungsreaktionen in Wildtyp und speziellen Mutanten eine wichtige Rolle. Techniken: In vivo-Imaging Verfahren (Detektion von Luciferaseaktivität mit zellulärer Auflösung, Thermokamera, Calcium-Imaging), transiente Expression im Protoplastensystem, Konfokalmikroskopie, SDS-PAGE, Western Blot, Klonierung.

Programmierter Zelltod: Gegenwärtig wird in der Arbeitsgruppe Gietl die Funktion der KDEL-Cystein Endopeptidasen in Entwicklung und Pathogen-Abwehr, sowie ihr Transport innerhalb der Zelle untersucht. Techniken: Pflanzenanzucht; Inokulierung mit biotrophen, semi-biotrophen und nekrotrophen Pilzen, Beurteilung des Befallsstadiums; Untersuchung von Reporterlinien bzw. ko-Mutanten; Mikroskopie, Konfokalmikroskopie; Proteinuntersuchungen (Hochregulierung der KDEL-Cystein Endopeptidasen, Immunpräzipitation, Aktivitätsmessung.

Xenobiotika-Metabolismus: Fremdstoffe (Xenobiotika) werden in der Pflanze modifiziert und vielfach an hydrophile Substanzen wie Zuckermoleküle und Glutathion konjugiert. Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende analytische Methoden wie HPLC, Hefetransformation, Klonierungen und Enzymassays verwendet. An der Glutathionkonjugation beteiligte Pflanzenenzyme werden in Hefe als Modellsystem exprimiert und ihre Funktion bei der Pestiziddetoxifikation untersucht.

Zellteilung: Die Arbeitsgruppe Assaad untersucht Zellteilung, Zellwandbildung, Membranverkehr und Allokationsentscheidungen in Arabidopsis thaliana. Mit Methoden der Molekulargenetik, Zellbiologie und Biochemie wird die Regulierung des Wachstums in Antwort auf unterschiedliche Stressbedingungen untersucht. Zum Einsatz kommen Techniken wie Mutantenanalyse, Kartierung, positionelle Klonierung, Live Imaging und Immunolokalisierung anhand von Konfokalmikroskopie und Immunopräzipitation.

Lernergebnisse:
Mit der Teilnahme am Forschungspraktikum erwerben die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse und ein gezieltes Verständnis über:
" Fragestellungen der Molekularen Pflanzenbiologie
" Moderne Arbeitstechniken der Pflanzenphysiologie
Sie sind dann in der Lage, das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden, moderne Arbeitstechniken der Pflanzenphysiologie kompetent einzusetzen und mit Pflanzen, insbesondere mit Arabidopsis zu experimentieren

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum; Lehrmethode (Einführung): Vortrag, PowerPoint-Präsentation und Tafelanschrieb; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Fachliteratur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Institutsmitarbeitern; Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint, Tafelanschrieb,
Praktikumsskript (PowerPoint-Präsentationen können heruntergeladen werden)

Literatur:
Weiler und Nover: Allgemeine und molekulare Botanik. Thieme Verlag.
Peter Schopfer und Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag.
Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger: Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag
Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem and Russell L. Jones: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons
Fachartikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften (abgestimmt auf das gewählte Arbeitsthema).

Modulverantwortliche(r):
Erwin Grill (Erwin.Grill@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum II: [WZ2384] (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Grill E (Doch I, Liebthal M, Röder J, Sühnel M, Yang Z), Assaad-Gerbert F (Wiese C), Christmann A (Groß L)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2400: Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie | Practical Course: Computing for Highthroughput Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the course, students work on large-scale genomic data sets. The scientific problem, the applied methods, the results and the interpretation and discussion of the results will be documented in a scientific report (ca. 20 pages) which will be graded.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge of computer systems. Familiarity with UNIX/Linux and basic programming skills in R or Python are an advantage.

Inhalt:
Agricultural biosciences demand computational skills and in depth knowledge of biological data. During the course, students will practice with some common data analysis methods of high throughput technology, such as next generation sequencing, gene expression analysis, high-throughput genotyping in individual projects. They will gain knowledge on how to utilize existing biological databases in their research and how to interpret their own results in the context of current literature.

Lernergebnisse:
In individual research projects, students will become familiar with computational strategies for the analysis of high dimensional data. Upon completion of this module, students are able to handle large datasets and process them with appropriate tools using programming languages like R or Python. They will be able to analyze datasets and use suitable tests for evaluating the plausibility

of the data and to do quality filtering. They will be able to apply custom pipelines for data analysis. Depending on the specific project this will include the use of public databases, text manipulation with R or Python, gene expression analysis with bioconductor R, sequence analysis with blast, vmatch, Clustalw, BWA, genome visualization with GBrowse and Next Generation Sequencing workflows. Students will be able to test the significance of the results and to interpret them in the context of current literature.

Lehr- und Lernmethoden:
The advisors will provide experimental data from current research projects or from public datasets. In computer exercises, students will learn to write programming scripts for handling and analyzing the data. Results will be discussed with the advisors and interpreted using current literature.

Medienform:
Case studies, computer exercises.

Literatur:
Project-specific current literature will be provided for each project.

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Avramova V, Lanzl T, Urzinger S, Mayer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2401: Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung | Research Project 'Molecular Plant Breeding'

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The examination consists of a project report (approx. 15-20 pages), which is to be submitted at the end of the module and is graded. The report contains a short introduction to the topic, the scientific research questions, the applied material and methods, the results and a discussion of the results in the context of current literature.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in molecular genetics and plant breeding. Previous practical experience with molecular techniques and/or handling of plants is an advantage.

Inhalt:
The individual projects that students will work on encompass current topics of plant breeding and address different aspects of ongoing research projects. The projects cover the acquisition of scientific methods and comprise molecular genetic laboratory and/or modern phenotyping methods for agronomic traits. Depending on the individual project, different molecular techniques are applied (e.g. DNA extraction from plant material, PCR, DNA cloning and sequencing, analysis of molecular markers, gene expression analysis). We also offer topics related to drought stress in field or greenhouse experiments with a strong focus on application in crop plants, where physiological and agronomic traits are assessed. In projects with a focus on phenotyping, students will learn how to plan and conduct field or greenhouse experiments and how specific phenotypes are measured. During the project, the appropriate scientific analysis and interpretation of the data will be addressed, which includes e.g. statistical data analysis, mapping of genes/QTL, characterization of genes, literature work.

A list of current projects is available at www.wzw.tum.de/plantbreeding. Upon agreement own topics can be suggested.

Lernergebnisse:
In the research project "Molecular Plant Breeding" the students will learn to design experiments in the lab or greenhouse/field in individual case studies. They gain experience in planning and conducting the experiments, organizing the work and analyzing experimental data. Upon successful completion of the research project, students are able to scientifically analyze, interpret, discuss and present their obtained results in the context of current literature.

Lehr- und Lernmethoden:
Depending on the individual project, the students will gain and practice laboratory skills and/or knowledge on handling of plants in greenhouse/field experiments through hands-on lab practicals and/or hands-on phenotyping methods. Through instruction by their advisor, they will learn to define specific scientific questions related to their individual topic, to find solutions to solve these questions and to discuss the results. By preparing an oral presentation and a final written report, students learn how to adequately describe their experiments, how to structure the results and how to discuss the results in view of current literature.

Medienform:
Experimental studies related to current research projects, current literature

Literatur:
Project-specific current literature will be provided for each project.
General:
- Grotewold, Chappell and Kellogg: Plant Genes, Genomes and Genetics. Wiley-Blackwell, 2015. ISBN: 978-1-119-99887-7
- Brown: Genomes 4. Garland Science, 2017. ISBN 978-0-815-345084
- Abraham Blum: Plant Breeding for Water-limited Environments, Springer Science + Business Media S.A.; ISBN-10:1441974903

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Avramova V, Eggels S, Mohler V, Polzer C, Urzinger S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2594: Forschungspraktikum Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe | Research Project Secondary Plant Metabolites

Research Project Secondary Plant Metabolites

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 15 oral und 30 Presentations.
Zwei Präsentationen der Teilnehmer (jeweils 15 Min., benotet) über die Planung und die Ergebnisse eines Laborprojektes und ein abschließendes Kolloquium (15 Min., benotet) dienen der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Studierenden zeigen im Kolloquium und in den Präsentationen, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls wird zu gleichen Teilen aus Präsentationen und Kolloquium ermittelt. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, das außerdem die Grundlage für die zweite Präsentation liefert.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der organischen Chemie und Biochemie, Vorlesung über Bioaktive Pflanzeninhaltsstoffe oder Übung zur chemischen Analytik

Inhalt:
Ein Projekt aus den Themenbereichen Analytik sekundärer Pflanzenmetabolite oder Stimulation bzw. Beeinflussung der Biosynthese von pflanzlichen Sekundärmetaboliten zurm Zweck der Qualitätsverbesserung oder der Steigerung der Resistenz gegenüber Pathogenen soll bearbeitet werden. Ein weiteres mögliches Feld ist die Bestimmung der Profile bioaktiver Sekundärstoffe in pflanzlichen Nahrungsmitteln. Als Labormethoden werden eingesetzt: Chromatographische

Methoden (Dünnschichtchromatographie, Hochleistungsflüssig-Chromatographie), UV-VIS-Spektroskopie, diverse enzymatische und nasschemische Verfahren; Methoden der Strukturaufklärung; quantitative Analyse; Bestimmung antioxidativer Aktivität. Zur Erfassung der molekularen Ereignisse werden je nach Thema Transkriptanalysen mit PCR-Methoden durchgeführt, um die Expression von Genen der Sekundärstoffbiosynthese zu bestimmen bzw. bei Infektionsexperimenten das Pathogen nachzuweisen. Als Pflanzenmaterial werden in der Regel in-vitro-Kulturen oder im Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen angezogene Pflanzen verwendet. Je nach Fragestellung sind zusätzlich Untersuchungen zur Vitalität bzw. Krankheitsanfälligkeit durchzuführen. Die Themen werden jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben und mit den Teilnehmern besprochen und von diesen ausgewählt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden fortgeschrittene Kompetenz in Analytik pflanzlicher Sekundärmetaboliten inklusive der Extraktion, der Strukturaufklärung und der Quantifizierung. Durch die Anwednung molekularer Verfahren erreichen die teilnehmenden Studierenden auch erweiterte Kenntnis der Biosynthese und Induktion des Sekundärstoffwechsels bzw. der Pathogenbestimmung. Sie sind in der Lage ein Projekt mit chemisch analytischer Fragestellung selbstständig zu bearbeiten und die einzelnen erforderlichen Schritte anhand von Literaturstudien zu erarbeiten und zu planen. Sie sind ferner in der Lage, die erzielten Ergebnisse kritisch zu hiterfragen und auf Basis der wissenschaftlichen Literatur zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Anfertigung von Protokollen.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Laborübungen, praktische Bearbeitung von Projekten

Literatur:
aktuelle und projektbezogene wissenschaftliche Literatur, Fachzeitschriften, nach Anleitung durch die Betreuer

Modulverantwortliche(r):
Dieter Treutter (dieter.treutter@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2629: Forschungspraktikum Chemische Genetik | Research Project Chemical Genetics [FP ChemGen]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Following the regular and active participation in a six week practical course (at least 25 hours/ week) the students hand in a research report. By preparing the written report the students demonstrate the ability to summarize the key aims of the performed experiments in the field of plant chemical genetics, to present the acquired results in a concice and coherent manner and to interpret and discuss the experimental data in the context of available literature.
The final grade is an averaged grade from the written report (60%) and the level of of in-course participation (40%).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in plant molecular biology, biochemistry, genetics and chemistry. Practical experience with basic lab working techniques such as pipetting and working under sterile conditions. Completion and above average grading of the lecture(s) Crop Biotechnology and/or Plant Biotechnology.

Inhalt:
Chemical Genetics is a novel interdisciplinary approach in which small molecules are used to identify proteins responsible for the expression of a specific phenotype (forward chemical genetics) or to affect the function of a specific protein and assess the morphological, physiological and molecular consequences in the organism (reverse chemical genetics). Chemical genetic approaches are not only useful in basic research questions, they can also directly lead to the development of drugs and agrochemicals.
Participation in the course will teach students a subset of the following techniques by participating in a research project in the lab: 1) Storage and handling of a chemical library, (2) design and set

up of a chemical genetic screen, (3) phenotype-based small molecule screen in Arabidopsis or an horticulturally relevant plant species, (4) expression marker-based small molecule screens , (5) hit confirmation and structure/function analysis using cheminformatic methods, (6) establishment of an in vitro assay to test ligand-target interaction.

Lernergebnisse:
Upon completion of this module students are able to actively participate in chemical genetic research projects. They will be qualified to assess for which scientific questions a chemical genetic approach might be helpful. They are capable of independently carrying out basic chemical genetic experiments in plants and can interpret the obtained results.

Lehr- und Lernmethoden:
Personal supervision in experimental work, critical discussion of results, writing of a concice research report in the common publication format, oral presentation and discussion of data with lab peers.

Medienform:
Oral presentation, lab protocols, relevant scientific publications.

Literatur:
Plant Chemical Genomics: Methods and Protocols (2014) G. R. Hicks and S. Robert, Humana Press; Plant Chemical Biology (2014) D. Audenaert and P. Overvoorde, John Wiley & Sons.

Modulverantwortliche(r):
Tobias Sieberer (tobias.sieberer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Chemische Genetik (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Poppenberger-Sieberer B, Ramirez V, Sieberer T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2630: Forschungspraktikum Wachstumsregulation der Pflanzen | Research Project Plant Growth Regulation [PlaGroReg (PR)]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 108	**Präsenzstunden:** 192

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Following the regular and active participation in a six week practical course (at least 32 hours/ week) the students hand in a research report. By preparing the written report the students demonstrate the ability to summarize the key aims of the performed experiments in the field of plant growth regulation, to present the acquired results in a concice and coherent manner and to interpret and discuss the experimental data in the context of available literature.
The grading will be also based on the level of active participation and experimental/ intellectual skills during the lab work. The final grade is an averaged grade from the written report (60%) and the level of of in-course participation (40%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in plant molecular biology and physiology, genetics and plant development. Practical experience with basic lab working techniques such as pipetting and working under sterile conditions. Completion and above average grading of the lecture(s) Crop Biotechnology and/or Plant Biotechnology.

Inhalt:
As primary resource of biomass plants grow by continuous formation of modular organs. The net growth is the result of different growth parameters including the rate of organ formation, the size of the single organs and the overall amount of formed organs. Moreover it is strongly dependent on environmental conditions (nutrients, water, light and temperature) and the germplasm (constitution of limiting genetic factors and overall genome structure). Plant growth optimization is thus multifactorially conditioned process and strongly dependent on the specific utilization of the crop.

The present research project deals with the molecular characterization of genetic factors which act limiting on the different growth parameters mentioned above. Using modern genetic, chemical genetic and molecular biological approaches known and novel important yield affecting loci are identified and positioned in the established regulatory network.

Lernergebnisse:
Upon completion of this module students are able to understand and assess methods and aims to optimize plant growth of different crop species particularly in characterizing regulatory pathways affecting leaf formation rate, elongation growth and architecture of shoots. They are capable of independently carrying out lab-based experiments with methods of molecular biology, biochemistry, plant physiology and/or genetics and can interpret the results. The module aims to prepare students for a master thesis in the respective research field.

Lehr- und Lernmethoden:
Personal supervision in experimental work, critical discussion of results, writing of a concice research report in the common publication format, oral presentation and discussion of data with lab peers.

Medienform:
Oral presentation, lab protocols, relevant scientific publications.

Literatur:
Plant Physiology and Development (2014) L. Taiz and E. Zeiger, Sinauer Associates Inc.,U.S.; Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st Century (2011) A. Altman and P. M.Hasegawa, Academic Press.

Modulverantwortliche(r):
Tobias Sieberer (tobias.sieberer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Wachstumsregulation der Pflanzen (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Poppenberger-Sieberer B, Sieberer T, Dündar G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2685: Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion | Research Project Redox-Biochemistry in Plant-Environment Interaction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 180

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
6-wöchiges Blockpraktikum nach Absprache. Regelmäßige Teilnahme im Umfang von rund 6 Stunden täglich. Vorbereitung, Durchführung, Interpretation und Diskussion von Versuchen.
Die Studierenden planen und führen ihre Versuche selbstständig durch. Sie betreiben eigenständig Literaturrecherche und machen eine wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse. Voraussetzungen sind fundiertes Basiswissen in Protein-Biochemie und molekularer Biologie und ausreichende Sicherheit in Basistechniken des molekularen Labors. Die Themen der Arbeiten kommen aus den aktuellen Forschungsgebieten (nach Absprache). Die Benotung erfolgt auf Grund der Qualität der Laborarbeit (hier wird primär die Aktivität, Produktivität, Kreativität und Eigenständigkeit jedes Studierenden bewertet), des Protokolls, das in Form einer wissenschaftlichen Arbeit geschrieben wird und einer Abschluss-Präsentation. Die Studierenden sollen zeigen, dass Sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Versuche strukturiert und reflektiert darzustellen.
Die Prüfung ist eine Laborleistung, bestehend aus dem benoteten Protokoll und der Studienleistung "Vortrag" von 20 Minuten Dauer.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Protein Biochemie, Molekularbiologie und Pflanzenphysiologie.

Inhalt:
Einblick in das problemorientierte Arbeiten mit modernen Methoden der Biowissenschaften. Erlangen eines tiefgreifenden Verständnisses und Befähigung zur Anwendung von

Untersuchungsmethoden in den Pflanzenwissenschaften. Einblicke in die wissenschaftliche Herangehensweise an Fragestellungen aus relevanten Forschungsvorhaben. Erlernen der Präsentation von Forschungsergebnissen.
Bearbeitung eines Forschungsprojekts aus den Themenbereichen der Arbeitsgruppe.
(I) NO-Produktion (II) NO-Signaling: NO-abhängige Chromatinmodulation unter Umweltstressbedingungen (III) Redox-Homeostase und Entgiftung von ROS und NO und (IV) NO-Fixierung in Pflanzen. Das Forschungspraktikum vermittelt eingehende Fähigkeiten in Redox-Signaling, Redox-Metabolismus, Biochemie, Pflanzen-Umwelt Interaktion. Folgende Techniken werden angewandt:
(I) Quantitative Analyse von reaktiven Sauerstoff- und Stickstoff-Spezies in Pflanze und Umwelt (Anwendung von Färbetechniken und spezifischen Messgeräte). (II) Bestimmung des zellulären Redox-Status. (III) Expression und Aufreinigung rekombinanter Proteine aus Bakterien, Funktionstest, Redox-Biochemie. (IV) Analyse von Histon-Modifikationen, Immuno-Blotting, Genexpressionsanalysen.

Lernergebnisse:
Die Studierenden üben eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, praktizieren aktuelle molekularbiologische und biochemische Techniken, üben Literaturrecherche, die Einbindung relevanter Literatur in ein Forschungsprojekt und wissenschaftliche Ausarbeitung.

Lehr- und Lernmethoden:
Laborarbeit, Literaturrecherche, Internetrecherche, Erstellung eines Praktikumsberichts mit Abbildungen in Publikationsqualität, Präsentation des Projektes.

Medienform:
Experimentelle Protokolle, Lehrbücher der Biochemie, Stressbiologie und Pflanzenphysiologie, Internet.

Literatur:
Biochemie der Pflanzen; Gerhard Richter
Bioanalytik; Lottspeich und Zorbas

Modulverantwortliche(r):
Christian Lindermayr christian.lindermayr@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Intereaktion (WZ2685) (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Lindermayr C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2382: Übung in Pflanzensystembiologie | Exercise in Plant Systems Biology [PlaSysBiol (UE)]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 9	**Gesamtstunden:** 270	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): Der Bericht kann mehrere Wochen nach Beendigung des Praktikums abgegeben werden..
Regelmäßige aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung ist notwendig. Im Anschluss an die dreiwöchige angeleitete Übung in Techniken der Genexpressionsanalyse (Microarrays, quantitative Real-Time PCR und Reporteranalyse im intakten Organismus), der Zellbiologie (Konfokale Mikroskopie, Analyse unterschiedlicher Zellkompartimente mittels GFP-Fusionsproteinen etc.) und der Biochemie (Expression und Aufreinigung rekombinanter Proteine aus Bakterien, Funktionstest) erstellen die Studierenden selbstständig einen Bericht zu den Ergebnissen des praktischen Teils. Die drei Praktikumsteile sind inhaltlich aufeinander abgestimmt. Die übergeordnete Thematik ist die Auxinsignaltransduction und der Auxintransport in der pflanzlichen Entwicklung, so dass der Transfer des in den unterschiedlichen Teilen gewonnenen Wissens notwendig ist. Ähnliches gilt für den Wissenstransfer aus dem im gleichen Zeitraum stattfindenden Modul PlaSysBiol (VL+SE) mit Vorlesung und Seminar und den darin besprochenen Themen. Neben wissenschaftlichen Aspekten wird auch die graphische Aufarbeitung der Abbildungen nach Publikationsmaßstäben mit Adobe Photoshop und Adobe Illustrator bei der Erstellung des Protokolls im Vordergrund stehen. Die Studierenden können selbst einen Termin für die Abgabe des Protokolls bestimmen, so dass ausreichend Zeit für die Erstellung des Berichts verfügbar ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Eine grundlegende Kenntnis der Pflanzenbiologie, -morphologie und der -zellbiologie wird empfohlen. Grundlegende Techniken beim Arbeiten im molekularbiologischen Labor sollten bekannt sein, wie z.B. sauberes Pipettieren.

Inhalt:
Die Übung vermittelt eingehende Kenntnisse in Techniken der Genexpressionsanalyse (Auswertung von Microarraydaten, quantitative Real-Time PCR und Reporteranalyse im intakten Organismus), der Zellbiologie (Konfokale Mikroskopie, Analyse unterschiedlicher Zellkompartimente mittels GFP-Fusionsproteinen etc.) und der Biochemie (Expression und Aufreinigung rekombinanter Proteine aus Bakterien, Funktionstest). Die drei Praktikumsteile sind inhaltlich aufeinander abgestimmt und vermitteln zusammengenommen Kenntnisse zur Auxinsignaltransduction und Auxintransport in der pflanzlichen Entwicklung.

Lernergebnisse:
Im Anschluss an die Übung besitzen die Studenten detailliertes praktisches Wissen zur Beantwortung von systembiologischen Fragestellungen in der Biologie, speziell aber nicht ausschließlich in der Pflanzenbiologie.

Lehr- und Lernmethoden:
Lernaktivitäten: Studium des Praktikumsskripts, -mitschrift und Literatur. Gegebenenfalls Transfer des Erlernten in das in der gleichen Periode stattfindende Modul PlaSysBiol (VL+SE). Erstellung eines Praktikumsberichts mit Abbildungen in Publikationsqualität. Arbeiten unter Zeitdruck. Einhalten von Fristen.

Medienform:
Arbeiten mit dem Praktikumsskript. Grundlegende Arbeiten mit einer der beiden Softwares, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator. Unabhängiges Arbeiten am Fluoreszenzmikroskop.

Literatur:
Plant Physiology (Taiz/Zeiger) 5th edition. Molecular Biology of the Cell (Alberts). Auxin Signaling: From Synthesis to Systems Biology (Estelle/Weijers/Ljung)

Modulverantwortliche(r):
Claus Schwechheimer (claus.schwechheimer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pflanzensystembiologie UE I, II und III (Übung, 10 SWS)
Schwechheimer C [L], Schwechheimer C, Hammes U, Denninger P, Bassukas A, Graf A, Sala J, Schröder P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ1596: Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables | Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regular participation in the laboratory training is expected. Each participant will give a presentation (15 min) about a practical experiment followed by a colloquium (15 min). These will show the competence regarding the theoretical aspects of plant analysis. In both the colloquium and the presentation (equal value), the students will show being able to sort and to demonstrate the steps of different analytical methods. A protocol about a laboratory experiment has to be prepared by each participant. This serves as a control tool for testing theoretical knowledge as well as the ability of the students to describe experimental results including their evaluation and interpretation. This written protocol is a subject of the colloquium.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
basic chemistry and biochemistry; recommended is participation of one of the following lectures: "Control and oprimization of secondray plant metabolites" or "Secondary plant metabolites and human health"

Inhalt:
The course introduces into analysis and bioactivity of secondary plant metabolites. Different classes of bioactive substances will be covered, e.g. phenylpropanoids, flavonoids, carotenoids or terpenoids. A practical part deals with the isolation, identification and quantification of natural components and testing the bioactive (mainly antioxidative) capacity of the isolated substances

Lernergebnisse:
The participants will have profound competence in analytics of secondary metabolites from plants including extraction, identification of structures, quantification. They will be able choose the appropriate methods fo the respective analyses and will be able to adapt them to new demands. Finally, they are able to evaluate the experimental results.

Lehr- und Lernmethoden:
lecture, laboratory training, demonstration of experiments, personal advice, discussion of results with the supervisor and within the students teams, preparation of the experiments by reading the scriptum and literature in advance, carrying out a practicl project in a team and preparing a protocoll

Medienform:
lecture with powerpoint presentation, scriptum, practical laboratory training

Literatur:
C. Santos-Buelga, G. Williamson (Eds.), Methods in Polyphenol Analysis. The Royal Society of Chemistry, Athenaeum Press, 2003;
W. Feucht, D. Treutter: Phenolische Naturstoffe. Obst- u-. Gartenbauverlag München, 1989;
Goldberg, G. (ed.): Plants: Diet and Health; Blackwell Publishing, 2003

Modulverantwortliche(r):
Dieter Treutter (dieter.treutter@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung, Übung, Analysis of bioactive compounds in fruits and vegetables, 4SWS
Dieter Treutter (dieter.treutter@mytum.de) Susanne Rühmann (susanne.ruehmann@tum.de) Ionela Regos (regos@wzw.tum.de)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2424: Biotische Stressphysiologie der Pflanzen | Biotic Plant Stress Physiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur 90 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Übung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet zusammen mit der Leistung im Seminarvortrag die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen in den Pflanzenwissenschaften

Inhalt:
Vorlesung/Seminar: Definition, Symptomatik und Physiologie von Stress in Kultur- und Modellpflanzen. Auswirkungen verschiedener biotischer und abiotischer Umwelteinflüsse auf Entwicklung, Hormonhaushalt, Physiologie und Ertragsfähigkeit von Pflanzen. Lösungsansätze zur Resistenz/Toleranz gegen verschieden Stressfaktoren. Praktikum: Symptomatik von biotischem und abiotischem Stress an höheren Pflanzen. Messung und Beeinflussung physiologischer Stressparameter in exponierten Pflanzen mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften. Voraussetzungen zur physiologischen Selektion resistenter Genotypen. Verstehen und Anwenden von stressphysiologischen Meßgrößen. Verstehen und Anwenden von stressphysiologischen Meßgrößen. Methoden: Chlrorphyllfluoreszenz, Gaschromatographie, Enzymatik, etc.

Lernergebnisse:
Ausbildung zum Stressphysiologen, der in der Lage ist, Stressparameter in Pflanzen zu messen und zu verstehen, um pflanzliche Leistungsfähigkeit unter verschiedenen Umweltbedingungen bewerten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung, Übung, Seminar

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Ralph Hückelhoven (hueckelhoven@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biotische Stressphysiologie der Pflanzen (Seminar, 1 SWS)
Schempp H [L], Hückelhoven R, Schempp H, Engelhardt S, Vlot-Schuster A, Durner J, Lindermayr C, Rosenkranz M, Stegmann M

Biotische Stressphysiologie der Pflanzen (Vorlesung, 2 SWS)
Schempp H [L], Hückelhoven R, Vlot-Schuster A, Schempp H, Engelhardt S, Durner J, Lindermayr C, Rosenkranz M, Stegmann M

Biotische Stressphysiologie der Pflanzen (Übung, 2 SWS)
Schempp H [L], Schempp H, Vlot-Schuster A, Stegmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1696: Crop Genomics | Crop Genomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (90 min, Klausur) students explain without additional helping material the principles of genetic and bioinformatics strategies of genome analysis in crop plants. They demonstrate that they understand the different layers of genome analysis in crop plants, and that they are able to apply the required genomic and bioinformatics approaches in case studies and judge which methods can be applied in specific cases. They can explain the use of genomic data to analyze genotype-phenotype associations. The grade of the exam will be the final grade of the module.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Successful completion of Bachelor’s courses in genetics, molecular biology, plant breeding and statistics is required. Basic knowledge in bioinformatics and skills in R programming or a computer language like Python is highly recommended.

Inhalt:
- Genome organization in crop plants (theory)
- Next generation sequencing and genotyping technologies (theory)
- Genome sequencing and annotation (theory)
- Accessing biological sequence information from databases (theory, exercises)
- DNA sequence comparison and alignment, homology searches (theory, exercises)
- Analysis of genomic sequence data, detection of sequence variants (theory, exercises)
- Analysis of gene expression through genome-wide approaches (theory, exercises)
- Comparative genome analysis (theory)
- Genotype-phenotype association for complex agronomic traits (theory, exercises)
- Application of genomic methods in applied plant breeding programs (theory)

Lernergebnisse:
Upon completion of the module students are able to evaluate molecular methods and the bioinformatic and genetic concepts of genome analysis in crops. They understand the genome organization of crop plants and can explain the concepts of next generation genome sequencing, genome annotation and functional analysis of crop plants. They will be able to access biological sequence information from databases and understand the concept of DNA sequence comparison and alignment. Students will be able to analyze plant genomics data and to use bioinformatic/ statistical approaches for the analysis of genotype-phenotype associations. Successful students can judge which approaches are appropriate for specific situations.

Lehr- und Lernmethoden:
Theoretical concepts are demonstrated in PowerPoint presentations. Practical application of these concepts will be through computer exercises and tutorials using experimental data sets.
In individual or group work on specific topics with presentations students show their ability to understand and solve problems using current literature and to analyze and evaluate the required methods.
Students are encouraged to attend the weekly talks of the SFB924 seminar series (dates and topics announced under http://sfb924.wzw.tum.de), which are given by national and international experts in plant molecular biology and plant genomics.

Medienform:
PowerPoint presentations, whiteboard. Lecture slides will be provided online in pdf format.
Computer exercises, application training (analysis of sequence data, genotype-phenotype associations)
Current literature

Literatur:
Brown: Genomes 4. Garland Science, 2017. ISBN 978-0-815-345084
Grotewold, Chappell and Kellogg: Plant Genes, Genomes and Genetics. Wiley-Blackwell, 2015. ISBN: 978-1-119-99887-7

Current literature from specific journals will be announced during the lecture.

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1035: Host-Parasite-Interaction | Host-Parasite-Interaction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The module is rated via written examination, Klausur, (essay exam, no multiple choice, without the use of learning aids, (100 % of the grade; 90 min). The exam tests the ability of the students to transfer the deep knowledge of principles of molecular plant pathogen interaction on new scientific questions. Students have to show their ability to design experiments suitable to test a given hypothesis from molecular host-parasite interactions. Students have to show in how far they are able to extract scientific progress from original data or experiments presented in the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge of Plant Sciences and Phytopathology at the B.Sc. Level

Inhalt:
In this modul, students reach a deep understanding of plant-pathogen interaction at the molecular level. This comprises pattern-triggered immunity, effector-triggered susceptibility, effector-triggered immunity and translational research. This is not restricted to model plants but extends to crops and fills the gap between basic research and applied plant sciences in breeding and biotechnology for disease resistance. In interactive learning structures with small groups, we train reading and understanding of original literature (Journal Club). In the practical course, we learn real time PCR, plant immune response assays, transient transformation of plants, cell biology of plant defense reactions, etc.

Lernergebnisse:
Education to become a molecular plant pathologist, who is able to judge and design approaches for increasing disease resistance in model and crop plants.
Upon successful completion of the module, students are able

- to understand the molecular basis of plant pathogen interactions in depth.
- to transfer theoretical background and definitions of molecular host parasite interactions.
- to analyze plant immune responses.
- to collect new theoretical knowledge from literature and understand innovative technologies in plant immunity and susceptibility.
- to carry out key molecular methods for quantification of plant immune reactions and disease susceptibility (e.g. real time PCR, reactive oxygen measurement, transient transformation of plants, cell biology of plant defense reactions) in hands-on experience
- to generate experimental design and carry out evaluation of plant disease resistance tests in model and crop plants.

Additionally, students are able to process and present complex information from original literature.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lecture students gain knowledge about theoretical background of plant parasite interactions, which is extracted and focussed by the lecturers from review literature. In the exercise, students practise in small groups key methods for quantification of plant immune reactions and disease susceptibility. They make hands-on experience, practise the use of molecular methods and devices, document their data under guidance and discuss them with group members and supervisors. In the journal club, students are guided in small groups how to critically read original research papers, digest information and present most central findings from a recent original paper.

Medienform:
PowerPoint

Literatur:
Buchanan 2015: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Review literature provided

Modulverantwortliche(r):
Hückelhoven, Ralph; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Host-Parasite-Interaction (Übung, 2 SWS)
Ranf-Zipproth S [L], Engelhardt S, Hückelhoven R, Stam R, Stegmann M

Host-Parasite-Interaction (Vorlesung, 1 SWS)
Ranf-Zipproth S [L], Hückelhoven R

Host-Parasite-Interaction (Seminar, 2 SWS)
Ranf-Zipproth S [L], Hückelhoven R, Engelhardt S, Stam R, Stegmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1075: Herbizide und Pflanzenphysiologie | Herbicides and Plant Physiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer 90minütigen Klausur. In der Klausur weisen die Studiernde nach, dass sie Herbizide in ihrer Anwendung und Wirkung im Pflanzeschutz verstehen, Umweltaspekte der Herbizidapplikation berücksichtigen und die wesentlichen Vor- und Nachteile strukturiert darstellen und diskutieren können. Darüberhinaus sollen die Studiernden eine Planung für den Einsatz von Herbiziden an konkreten Fallbeispielen und Umweltbedingungen erstellen und die damit verbundenen Risiken bewerten. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind Kenntnisse in Pflanzenphysiologie erforderlich, Grundwissen über landwirtschaftliche Produktion ist von Nutzen.

Inhalt:
* Herbizidklassifizierung und -Einsatz, Herbizidwirkung (Mode of Action) und Verbindungen zum pflanzlichen Stoffwechsel.
* Entwicklung verschiedener Herbizidklassen, Wirkorte und Wirkprinzipien
* Methoden der Zulassung, Prüfung und rechtliche Grundlagen der Herbizidverwendung
* Molekulare Grundlagen der Herbizidwirkung im pflanzlichen Stoffwechsel
* Applikationstechnik und Wirkstoffkombinationen
* Unkrautkontrolle im konventionellen, integrierten und ökologischen System
* Ökotoxikologie von Herbiziden, Verbleib in der Umwelt und Herbizidmetabolismus.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Studierenden das grundlegende theoretische Fachwissen über Herbizide, ihre Anwendung und Wirkung im Pflanzenschutz.
Sie sind in der Lage:
- Herbidizklassen, Selektivität und Wirkprinzipien zu unterscheiden
- Herbizidschäden an Einzelpflanzen und Beständen zu bonitieren
- die molekularen Grundlagen der Wirkung zu beschreiben und Resistenz und Toleranz darstellen
- die rechtlichen Grundlagen und die Prinzipien des Integrierten Pflanzenschutzes anzuwenden
- verlustmindernde Maßnahmen zu ergreifen, und standortspezifische Ausbringung (Klima, Boden, Schadschwellen) zu planen
- zu erklären, wie Wirkstoffe nach der Applikation in verschiedene Umweltkompartimente gelangen, wie sie durch Pflanzen und bodenbürtige Mikroben entgiftet werden, und wie Herbizidrückstände in der Umwelt verbleiben.

Die Studierenden können den Einsatz von Herbiziden an konkreten Anwendungsfällen planen und und sind in der Lage, ihn nach Leistungs- und Nachhaltigkeitskriterien zu analysieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Im Rahmen der Feldübungen auf den Versuchsbetrieben werden konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet (z.B. Erkennung von Unkräutern, Bewirtschaftungsweise, Bodentypen, Wetterdaten, Applikationsweise, alternative Maßnahmen).

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift sowie angegebener Literatur; Beantwortung von Leitfragen, die in Moodle bereitgestellt werden. Dies dient den Studenten/innen zur Orientierung über ihre Lernfortschritte, der Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation des im Eigenstudium erworbenen Wissens.
Die Übung gestattet den Studenten Einblicke in praktische Aspekte des Pflanzenschutzes. Versuchsfelder und Hersteller werden besucht, Bonitierungen durchgeführt, Herbizidapplikation und verlustmindernde Maßnahmen werden beobachtet. Bedingungen für die Ausbringung (Klima, Boden, Status der Pflanzen, Schadschwellen) werden kritisch bewertet. Konkrete Situationen werden im naturwissenschaftlich-technischen Gesamtkontext analysiert und ökologisch und wirtschaftlich bewertet.

Medienform:
Präsentation, Skript, Exkursionen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Empfohlen wird: Hock, Fedtke, Schmidt (1995) Herbizide. Georg Thieme Verlag Stuttgart; Zwerger P; Ammon HU. (2002) Unkraut - Ökologie und Bekämpfung. Ulmer. Stuttgart; Martin Hanf (1999) Ackerunkräuter

Europas: Mit ihren Keimlingen und Samen. Ulmer, Stuttgart; Andrew Cobb (2010), Herbicides and Plant Physiology, Chapman and Hall

Modulverantwortliche(r):
Apl. Prof. Dr. Peter Schröder (peter.schroeder@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Herbizide und Pflanzenphysiologie (Vorlesung, 4 SWS)
Schröder P [L], Schröder P (Gerl G)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1032: Marker-gestützte Selektion | Genetic Selection Supported by Markers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 120.
Die Prüfungsleistung wird in einer schriftlichen Prüfung (Klausur) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Probleme der genetischen Kartierung und Marker-gestützten Selektion erkannt werden, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkentnisse in Genetik, Grundkentnisse in Statstik

Inhalt:
" Technische und genetische Prinzipien molekularer Marker
" Erstellung genetischer und physikalischer Karten
Gametenphasenungleichgewicht
" Theoretische Grundlagen und experimentelle Beispiele zur QTL- und Assoziationskartierung
" Theoretische Grundlagen und experimentelle Ergebnisse zur marker-gestützten und genomischen Selektion

Lernergebnisse:
Verständnis für die grundlegenden Konzepte der marker-gestützten und genomischen Selektion und deren Anwendung in Zuchtprogrammen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Übungen

Lernaktivität: Literaturstudium, Rechnen von Übungsaufgaben
Lehrmethode: Vortrag, Übungen, Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint, Software Übungen

Literatur:
Lynch and Walsh (1998) Genetics and analysis of quantitative traits

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Marker-gestützte Selektion (Vorlesung, 4 SWS)
Schön C, Mayer M, Ouzunova M, Lanzl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1589: Marker-assisted Selection | Marker-assisted Selection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written examination (Klasur, 120 min) students show without additional material that they are able to explain the basic concepts of marker-assisted selection. They demonstrate that they understand the required statistical and genetic methods. They are able to apply the methods in case studies and place them in the context of a breeding program. They can explain different methods in the analysis of quantitative trait loci. They show that they understand the basic concepts of genomic prediction and selection. They are able to evaluate the efficiency of marker assisted prediction and selection in breeding programs.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Successful Bachelor courses in biology, genetics, plant breeding, biotechnology and applied statistics.

Inhalt:
Technical and genetic principles of molecular markers; building genetic and physical maps; theoretical background and experimental data sets for QTL- and association mapping as well as for genome wide prediction; theoretical background and experimental results for marker-assisted selection

Lernergebnisse:
After successful completion of the module students are able to understand the basic concepts of marker-assisted selection, to apply statistical methods to experimental data sets and to use the respective genetic information in breeding programs. Students will be familiar with different regression methods (e.g. single marker regression, multiple marker regression) in the analysis of quantitative trait loci through linkage or genome wide association mapping. Using regularized

regression, they will be able to perform genomic prediction and selection. Based on examples from the literature they will be able to apply the above mentioned statistical methods to data. Using resampling methods, students will know how to evaluate the efficiency of marker-assisted prediction and selection and will be able to judge under which scenarios they are a useful tool for making breeding decisions.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of a lecture, in which the theoretical foundations are developed together with the students through lecture and chalkboard work in dialog. PowerPoint presentations are used to visualize the concepts presented. The theoretical knowledge will be extended in computer exercises through the analysis of experimental data sets.

Medienform:
PowerPoint presentations, chalkboard
Computer exercises, application training

Literatur:
Lynch and Walsh (1998): Genetics and Analysis of Quantitative Traits; Sinauer Verlag, ISBN 978 0878934812

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Marker-gestützte Selektion (Vorlesung, 4 SWS)
Schön C, Mayer M, Ouzunova M, Lanzl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2014: Molekulare Pflanzenzüchtung | Molecular Plant Breeding

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Genetik und Molekularbiologie

Inhalt:
" Grundlagen der Pflanzengenetik (klassisch und molekular)
" Gen- und Genomkartierung in Nutzpflanzen (monogene und polygene Merkmale, physikalische Kartierung, Genomsequenzierung)
" Methoden Forward und Reverse Genetics (kartengestützte Klonierung, Charakterisierung von Mutanten, Genisolierung)
" Transgene Nutzpflanzen

Lernergebnisse:
Verständnis für Methoden und Forschungskonzepte der Genomanalyse und molekularen Genetik in landwirtschaftlichen Nutzpflanzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lernaktiviät: Literaturstudium
Lehrmethode: Vortrag mit PowerPoint Präsentationen

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint
Folien werden als pdf online zur Verfügung gestellt

Literatur:
T.A. Brown: Genome und Gene - Lehrbuch der molekularen Genetik; Spektrum Akademischer Verlag GmbH; ISBN: 978-3-8274-1843-2

Robert H. Tamarin: Principles of Genetics, McGraw Hill Higher Education; ISBN: 0070486670

Heiko Becker: Pflanzenzüchtung, UTB für Wissenschaft, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart; ISBN: 3-8252-1744-2

Weiterführende aktuelle Fachliteratur wird jeweils am Ende der Vorlesung angegeben.

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Pflanzenzüchtung [WZ2014] (Vorlesung, 2 SWS)
Frey M, Avramova V, Mayer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2371: Molekulare Pflanzenphysiologie 2 | Molecular Plant Physiology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur und in Form einer mündlichen Präsentation, die im Rahmen des Seminars stattfindet, erbracht. Die Modulnote wird aus der
Klausurnote (50%) und der Note der mündlichen Präsentation (50%) berechnet.

Die Studierenden zeigen in der Klausur (90 min), dass sie in der Lage sind, die vorgestellten experimentellen Ansätze zum Verständnis der molekularen Mechanismen der Wechselwirkungen zwischen Pflanze und abiotischen Faktoren zu beschreiben und die dabei erhaltenen Versuchsdaten kritisch zu interpretieren. Weiterhin zeigen die Studierenden in der Klausur ihre Fähigkeit, experimentelle Ansätze zur Aufklärung der zugehörigen molekularen Mechanismen selbst zu entwerfen. Dafür sind keine Hilfsmittel zulässig.

In der mündlichen Präsentation, die insgesamt 45 Minuten umfasst und aus einem 30 minütigen Vortrag (PowerPoint-Präsentation) und einer 15 minütigen Diskussion besteht, müssen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, den Inhalt einer typischen internationalen wissenschaftlichen Studie aus dem Gebiet des Seminars zu erfassen und diesen verständlich und didaktisch sinnvoll aufbereitet zu präsentieren. Dabei weisen die Studierende nach, dass sie auch das theoretische Umfeld der Studie sowie die methodischen Ansätze und die Prinzipien der experimentellen Techniken verstanden haben und nachvollzierbar erläutern können. In der Diskussion zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, in einen wissenschaftlichen Diskurs einzutreten und Standpunkte begründet zu vertreten oder zu widerlegen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum Verständnis der vermittelten Inhalte sind ein solides Wissen und praktische Erfahrung in der Molekularbiologie, Biochemie und Pflanzenphysiologie zwingend erforderlich. Ein Besuch des Moduls Molekulare Pflanzenphysiologie 1 ist nicht notwendig.

Inhalt:
In diesem Modul stehen die molekularen Mechanismen der Wechselwirkungen zwischen Pflanze und abiotischen Faktoren im Vordergrund. Abiotischer Stress ist der bedeutendste Faktor, der das Pflanzenwachstum und die Nahrungsproduktion limitiert. Als abiotische Faktoren werden Trockenstress, Salzstress, Sauerstoffmangel, Strahlung (UV-Strahlung, Starklicht), Schwermetalle und Xenobiotika behandelt. Vorgestellt werden induzierte Veränderungen im Metabolismus und beteiligte Signaltransduktionswege sowie Vermeidungs- und Anpassungsstrategien. Besonderes Augenmerk wird dabei auf einzelne stresstolerante Arten oder Ökotypen mit einer Toleranz gegen z.B. Salz oder Schwermetalle und ihre besonders effektiven Anpassungsstrategien gerichtet.
Im Seminar setzen sich die Studierenden mit aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Stressphysiologie auseinander und arbeiten den Bezug dieser Forschungsergebnisse zum Inhalt der Vorlesung heraus.

Lernergebnisse:
Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über:
" Analytik und experimentelle Ansätze
" die Bedeutung abiotischer Stressfaktoren für das Pflanzenwachstum
" molekulare Mechanismen der Transduktion des Stresssignals
" Anpassungsstrategien
" Darstellung und Interpretation wissenschaftlicher Daten
" Sichtung und Präsentation wissenschaftlicher Literatur
Das vermittelte Wissen kann in verschiedenen Bereichen sowohl der grundlagen- als auch anwendungsorientierten Pflanzenwissenschaften eingesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, die Ansprüche zu definieren, die Pflanzen für eine erhöhte Toleranz gegenüber abiotischem Streß erfüllen müßten und können daraus erfolgversprechende Strategien zur Generierung bzw. Evaluierung stresstoleranter Pflanzen entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung und Seminar
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Interaktion Lehrender - Studierende, Präsentation durch die Studierenden

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrieb,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Ernst-Detlef Schulze, Erwin Beck, Klaus Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum Akademischer Verlag
Peter Schopfer und Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag.
Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger: Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag
Park S. Nobel: Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Academic Press
Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem and Russell L. Jones: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons
Fachartikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften. Vertiefende Literatur zu einzelnen Arbeitsthemen werden von den Studierenden referiert.

Modulverantwortliche(r):
Erwin Grill (Erwin.Grill@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Pflanzenphysiologie I [WZ2385] (Vorlesung, 2 SWS)
Grill E, Christmann A

Seminar: Molekulare Pflanzenphysiologie I (Seminar, 2 SWS)
Grill E, Christmann A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2385: Molekulare Pflanzenphysiologie 1 | Molecular Plant Physiology 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur und in Form einer mündlichen Präsentation, die im Rahmen des Seminars stattfindet, erbracht. Die Modulnote wird aus der
Klausurnote (50%) und der Note der mündlichen Präsentation (50%) berechnet.

Die Studierenden zeigen in der Klausur (90 min), dass sie in der Lage sind die in dem Modul vorgestellten experimentellen Ansätze zum Verständnis des Wasser- Schwefel- und Stickstoffhaushalts der Pflanzen zu beschreiben und die dabei erhaltenen Versuchsdaten kritisch zu interpretieren. Weiterhin zeigen die Studierenden in der Klausur ihre Fähigkeit, experimentelle Ansätze zur Aufklärung der zugehörigen molekularen Mechanismen selbst zu entwerfen. Dafür sind keine Hilfsmittel zulässig.

In der mündlichen Präsentation, die insgesamt 45 Minuten umfasst und aus einem 30 minütigen Vortrag (PowerPoint-Präsentation) und einer 15 minütigen Diskussion besteht, müssen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, den Inhalt einer typischen internationalen wissenschaftlichen Studie aus dem Gebiet des Seminars zu erfassen und diesen verständlich und didaktisch sinnvoll aufbereitet zu präsentieren. Dabei weisen die Studierende nach, dass sie auch das theoretische Umfeld der Studie sowie die methodischen Ansätze und die Prinzipien der experimentellen Techniken verstanden haben und nachvollzierbar erläutern können. In der Diskussion zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, in einen wissenschaftlichen Diskurs einzutreten und Standpunkte begründet zu vertreten oder zu widerlegen

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum Verständnis der vermittelten Inhalte sind ein solides Wissen und praktische Erfahrung in der Molekularbiologie, Biochemie und Pflanzenphysiologie zwingend erforderlich.

Inhalt:
In diesem Modul werden die zentralen Themenkreise Pflanzlicher Wasserhaushalt, Lipidmetabolismus und Schwefelhaushalt behandelt.
Schwerpunkte der Vorlesung sind dabei: chemische und physikalische Eigenschaften von Wasser; das Wasserpotential-Konzept; Transportwiderstände und Regulationsprozesse auf dem Weg des Wassers aus der Bodenlösung in die Pflanze und von dort aus in die Atmosphäre; Aquaporine; Meßmethoden; Biochemie der Cuticula und der epicuticulären Wachse; biogeochemischer Schwefelzyklus, Schwefelaufnahme und -assimilation; Biosynthese zentraler Schwefelverbindungen; Phytochelatine; Schwefelverbindungen und biotische Interaktionen; Entgiftung von Xenobiotika; Stickstoffaufnahme, -assimilation und -transport in der Pflanze; Symbiosen mit Luftstickstoff-fixierenden Partnern; stickstoffhaltige Verbindungen und biotische Interaktionen.
Im Seminar setzen sich die Studierenden mit aktuellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des pflanzlichen Wasser-, Schwefel- beziehungsweise Stickstoffhaushalts auseinander und arbeiten den Bezug dieser Forschungsergebnisse zum Inhalt der Vorlesung heraus.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über:
" Analytik und experimentelle Ansätze
" den pflanzlichen Wasserhaushalt
" Struktur und Biochemie pflanzlicher Oberflächen
" den pflanzlichen Schwefelhaushalt
" den pflanzlichen Lipidstoffwechsel
" die kritische Sichtung wissenschaftlicher Publikationen
" Präsentationstechniken
Das vermittelte Wissen kann in verschiedenen Bereichen sowohl der grundlagen- als auch anwendungsorientierten Pflanzenwissenschaften eingesetzt werden.
Die Studierenden können die Belastbarkeit experimenteller Ansätze beurteilen und selbst Ansätze der Beforschung entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung und Seminar.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Interaktion Lehrender - Studierende

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrieb,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Ernst-Detlef Schulze, Erwin Beck, Klaus Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum Akademischer Verlag
Peter Schopfer und Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag.
Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger: Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag
Park S. Nobel: Physicochemical and Environmental Plant Physiology. Academic Press
Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem and Russell L. Jones: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons

Modulverantwortliche(r):
Dr. Alexander Christmann (christma@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Pflanzenphysiologie II (Vorlesung, 2 SWS)
Christmann A, Grill E

Seminar: Molekulare Pflanzenphysiologie II (Seminar, 2 SWS)
Grill E, Christmann A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2617: Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen | Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Seminarvortrag: 30%; schriftliche Pruefung 70%

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In der Vorlesung werden die Grundlagen der Molekularen Ökologie, Molekularen Systematik und Biogeographie knapp wiederholt, um dann schwerpunktmässig auf neuere Entwicklungen einzugehen: DNA Extraktion und Sequenzierung von sehr altem Material ('ancient DNA' - Mumien, Neandertaler-Knochen, etc.) und komplexen Mischungen (Kot, Mageninhalt, Sedimenten, Bodenproben), Pyrosequenzierung, DNA-Barcoding, Molekulare Uhren, Rekonstruktion von biogeographischen Szenarien mit Hilfe phylogenetischer Datensätze, phylogenetische Analyse von Pflanzengesellschaften. Im Seminar sollen die Studierenden Ergebnisse ausgewählter, aktueller Studien aus dem Bereich Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen in einem Kurzvortrag in eigenen Worten darstellen. Im Anschluss daran erfolgt eine gemeinsame Diskussion, die u.a. der Themenfindung für zukünftige Forschungsprojekte (inkl. Master-und Doktorarbeiten) dienen soll.

Lernergebnisse:
Verständnis der Entstehung von Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung: Vor- und Nachbearbeitung; Seminar: Literaturrecherche, Zusammenfassung von Forschungsergebnissen aus der Literatur und Präsentation im Rahmen eines Referates mit anschliessender Diskussion.

Medienform:
Skriptum, PowerPoint (Folien können heruntergeladen werden), Filme

Literatur:
Coyne, J.A. & Orr, H.A. Speciation, Sinauer Associates; Beebee, T. & Rowe, G. 2008. An introduction to molecular ecology, Oxford University Press; Futuyma, D. 2007. Evolution: Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag.

Modulverantwortliche(r):
Hanno Schäfer (hanno.schaefer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen (Vorlesung, 2 SWS) Schäfer H

Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen (Seminar, 2 SWS) Schäfer H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2657: Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing | Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
PD Dr. phil. habil. Assaad-Gerbert

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing Part 1 (Seminar, 2 SWS) Assaad-Gerbert F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2381: Pflanzensystembiologie (Vorlesung und Seminar) | Plant Systems Biology (Lecture and Seminar) [PlaSysBiol (VL+SE)]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Am Ende des Moduls beantworten die Studierenden selbstständig einen Fragenkatalog im Rahmen einer Hausarbeit, für deren Erstellung vier Wochen zur Verfügung stehen.
Die Hausarbeit prüft das erlernte Wissen anhand eines reellen oder fiktiven biologischen Problems oder Befunds nach, und sie versucht in ihrer Gänze dieses Problem oder den selben Befund von verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten. Hierbei sollen aktiv, anhand von öffentlich zugänglichen online Ressourcen und Datenbanken, biologische und systembiologische Fragestellungen zu der behandelten biologischen Thematik der Auxinbiologie beantwortet werden. Damit werden die biochemischen und genetischen Interaktionsdaten zur Auxinbiologie und zum systembiologischen Arbeiten, insbesondere die multiple Wirkung dieser Pflanzenhormone auf Wachstums- und Differenzierungsprozessez.B. mit verschiedenen -omics Ressourcen geprüft. Die Benotung dieser Hausarbeit fließt mit 70% in die Gesamtnote ein.
Im Seminar stellt jeder Studierende eine aktuelle Veröffentlichung aus dem Bereich der Pflanzensystembiologie in Form eines Vortrags (ca. 30min) vor. Dadurch zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind wissenschaftliche Daten zusammenzufassen, einem Fachpublikum in Form einer Präsentation vorzustellen und die vorgestellten Daten zu diskutieren. Die Qualität des Vortrags (Qualität der Abbildungen, die Konzeption des Vortrags sowie Verständnis, Vermittlung und Diskussion des biologischen Inhalts) wird benotet (30%).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Pflanzenbiologie, -morphologie und der Zellbiologie sind empfehlenswert.

Das Modul richtet sich an Studierende mit einem biologischen, biochemischen oder biotechnologischen Hintergrund, und Vorkenntnisse in Mathematik oder Informatik werden nicht vorausgesetzt.
Das Modul ist thematisch und zeitlich auf die im gleichen Zeitraum angebotene Übung PlaSysBiol abgestimmt und eine gleichzeitige Teilnahme am Übungs-Modul wird empfohlen; die Module können jedoch auch einzeln belegt werden.

Inhalt:
In diesem Modul werden vertiefte Kenntnisse zur systembiologischen Auswertung von Genom-, Proteom- und Metabolomdaten (Überbegriff -omics) vermittelt. Die den einzelnen Ansätzen oder Ressourcen zugrunde liegenden Techniken werden erklärt und in biologischen Zusammenhängen kritisch evaluiert. Im Vordergrund stehen hierbei Transkriptions- und Proteininteraktionsnetzwerke, zellbiologische und biochemische Methoden sowie die Modellierung von zellbiologischen und entwicklungsbiologischen Vorgängen.
Thematisch orientiert sich das Modul weitestgehend an der Biologie des Pflanzenhormons Auxin (Auxinrezeptorwirkung, Auxinsignaltransduktion, Auxintransport, Auxintransportregulation), welches im Hinblick auf systembiologische Studien und Modellierungen momentan am besten verstanden ist und für das Pflanzenwachstum eine nicht zu vernachlässigende Wichtigkeit besitzt.
Im begleitenden Seminar präsentieren die Studierenden (PowerPointpräsentation) eine aktuelle Arbeit aus dem Gebiet der pflanzlichen Systembiologie. Die Themen bauen auf den Inhalten der Vorlesung auf, gehen aber thematisch weiter in die Tiefe bzw. ermöglichen den Transfer der in der Vorlesung erlernten Biologie oder Methodologie auf andere Themenbereiche.

Lernergebnisse:
Im Anschluss an die Teilnahme am Modul besitzen die Studenten detailliertes Wissen zur Beantwortung systembiologischer Fragestellungen, speziell aber nicht ausschließlich in der Pflanzenbiologie. Hierzu gehören die eigenständige Identifizierung ausgewählter Gene und Genmutanten in Datenbanken, die Suche und Evaluierung proteomischer und phosphoproteomischer sowie von Protein-Protein-Interaktionsdaten in Datenbanken, Kenntnisse über die wichtigsten biochemischen und zellbiologischen Methoden, deren Vor- und Nachteile und damit auch Kenntnisse für die kritische Evaluierung der verfügbaren Datensätze.

Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Daten sinnvoll zusammenzufassen und visuell ansprechend aufzubereiten, einem Fachpublikum kompakt darzustellen und stritige Daten zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Lernaktivitäten: Studium des Vorlesungsskripts, -mitschrift und Literatur. Gegebenenfalls Transfer des Erlernten in das in der gleichen Periode stattfindende Modul PlaSysBiol (Übung). Erarbeitung eines neuen Themas (Seminarthema). Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen. Konstruktives Kritisieren der eigenen Arbeit und der Arbeit anderer. Arbeiten unter Zeitdruck. Einhalten von Fristen.
Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung (2 SWS) und einem Seminar (2 SWS) zusammen. Das Seminar findet als

Blockseminar im Anschluss an den Vorlesungszyklus statt. Im Seminar präsentieren Studierende in Vorträgen aktuelle Publikationen aus der pflanzlichen Systembiologie. Das Seminarthema wird aus dem Umfeld des in der Vorlesung behandelten Stoffes von den Studierenden ausgewählt.

Eine aktuelle Veröffentlichung wird zusammen mit dem Lehrstuhlinhaber diskutiert und aufbereitet. Der ca. 30-minütige Seminarvortrag kann mit dem Lerhstuhlinhaber im Vorfeld besprochen werden. Mögliche Themen sind systembiologische Arbeiten zu Genexpressionsanalysen, zu Protein-Protein-Interaktionsnetzwerken, oder zu zellbiologischen Ansätzen.

Medienform:
Vorlesung unterstützt durch eine PowerPointpräsentation. Ein Ausdruck der Folien wird zu Beginn der Vorlesung verteilt.

Literatur:
Plant Physiology (Taiz/Zeiger) 5th edition. Molecular Biology of the Cell (Alberts). Auxin Signaling: From Synthesis to Systems Biology (Estelle/Weijers/Ljung)

Modulverantwortliche(r):
Claus Schwechheimer (claus.schwechheimer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pflanzensystembiologie VL (Vorlesung, 2 SWS)
Schwechheimer C [L], Schwechheimer C, Denninger P, Hammes U

Pflanzensystembiologie SE (Seminar, 2 SWS)
Schwechheimer C [L], Schwechheimer C, Denninger P, Hammes U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2433: Populationsbiologie und Naturschutz | Population Biology and Nature Conservation [Populationsbiologie]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min). Anhand der mündlichen Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie die Populationsbiologie von Pflanzen sowie deren Wirkungsmechanismen verstehen und ausgewählte aktuelle Forschungsthemen in diesem Bereich bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse ökosystemarer Zusammenhänge und Prozesse

Inhalt:
Die Lehrveranstaltung führt ein in die populationsbiologischen Grundlagen und Wirkungsmechanismen von Pflanzen. Die behandelten Themen sind: Variation und Vererbung in Pflanzenpopulations; evolutionäre und ökologische Genetik; intraspezifische Interaktionen; Populationsdynamik; Altersstruktur von Populationen; regionale Populationsdynamik und Metapopulationen; Konkurrenz und Koexistenz; Evolution der Lebensgeschichte von Pflanzen: Fortpflanzungssysteme, Reproduktion, Wachstum, Seneszenz und Tod. Diese Themen werden mit dem Naturschutz und der Landschaftsplanung verknüpft.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden ein grundlegendes Wissen zur Populationsbiologie der und Wirkungsmechanismen von Pflanzen, sie können aktuelle Forschungsthemen in diesem Bereich bewerten und die Themen in Naturschutz und Landschaftsplanung anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesungen mit PPT-Präsentationen, die durch Eigenstudium des Skriptums, des Lehrbuchs und der freiwilligen Hausaufgaben nachgearbeitet werden. In dem Seminar werden die Themen der Vorlesung durch das selbstständige Auswählen, Lesen, Verstehen und Wiedergeben von Originalartikeln wissenschaftlich vertieft.

Medienform:
PPT-Präsentationen, Skript, Lehrbuch, Originalartikel

Literatur:
Silvertown, J. & Charlesworth, D. (2001): Plant Population Biology. – Blackwell Publishing, Malden.

Weitere Literatur:
Crawley, M.J. (Hrsg.) (1997): Plant Ecology. – Blackwell Science, Oxford.
Rockwood, L.L. (2006): Introduction to Population Ecology. – Blackwell Publishing, Malden.
Townsend, C.R., Begon, M. & Harper, J.L. (2008): Essentials of Ecology. – Blackwell Publishing, Malden.
Urbanska, K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. – UTB 1631, Stuttgart.

Themenspezifische Literatur zum Seminar wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Johannes Kollmann (jkollmann@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Seminar Populationsbiologie und Naturschutz (Seminar, 2 SWS)
Kollmann J, Le Stradic S, Teixeira Pinto L

Einführung in die Populationsbiologie der Pflanzen (Vorlesung, 2 SWS)
Kollmann J, Teixeira Pinto L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2567: Phytopathologie von Gehölzen | Phytopathology of Woody Plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine mündliche Prüfung (30 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung, Seminar und Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Prüfung, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Prüfungsnote bildet die Gesamtnote des Moduls. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interprätation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches durch Testat überprüft wird (unbenotet). Im Seminar wird ein ca. 30 minütiger Vortrag erwartet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine speziellen Voraussetzungen nötig

Inhalt:
Im Rahmen der beiden Vorlesungen werden Grundkenntnisse zu pilzlichen Pathogenen an Gehölzen erarbeitet. Ihr Vorkommen, die Verschleppung sowie die Bekämpfung der Pathogene wird diskutiert. Desweiteren wird ihre Bedeutung für den Menschen exemplarisch dargestellt.
Im Seminar werden aktuelle Probleme im Bereich Pathologie der Gehölze auf der Grundlage wissenschaftlicher Publikationen in Seminarvorträgen zusammengefasst und bewertet.
Im Praktikum werden exempalrisch Methoden zur Diagnose von Pathogenen an Gehölzen eingeübt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über pilzliche Pathogene an Gehölzen.
Sie sollen in der Lage sein,
- phytopathoilogische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Schadbilder zu erkennen und zu analysieren, um daraus mögliche Bekämpfungsstrategien abzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Anfertigung von Protokollen.
Seminar: Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial),
Praktikumsskript

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
George N. Agrios. Plant Pathology, 5 Auflage 2005, Academic Press, San Diego
Heinz Butin. Krankheiten der Wald und Parkbäume. 2011, Ulmer
Günter Hartmann, Franz Nienhaus, Heinz Butin. Farbatlas Waldschäden (Diagnose von Baumkrankheiten). 3. Auflage 2007, Ulmer

Modulverantwortliche(r):
Wolfgang Oßwald (osswald@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2581: Pflanzenbiotechnologie | Plant Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written, supervised examination (Klausur, 90min), by answering questions under time pressure and without helping material, students demonstrate that they have obtained knowledge in the areas of plant biotechnology, plant molecular biology and plant biochemistry.
The examination assesses the theoretical background and applied knowledge obtained on up-to-date aspects of current research.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
A basic knowledge in genetics, genomics, plant development, biochemistry and/or botany is highly recommended

Inhalt:
The module consists of a lecture and a seminar part.
In the lecture, state-of-the-art methods in plant biotechnology and plant molecular biology are introduced, and advantages and disadvantages are discussed. Current challenges are highlighted.
Topics of the lecture include:
- Genetically modified plants: status, regulations, cultivation, concepts;
- Generation of genetically modified plants: methods, vector systems;
- Concepts for yield improvement;
- Concepts for quality improvement;
- New potentials derived from basic research;
- Model system Arabidopsis: development of new techniques;
- Metabolic engineering.

In the seminar part different speakers from the TUM, which are active in research in plant biotechnology or plant molecular biology, introduce cutting-edge research projects that take place

on campus. The seminar part is conceived to highlight the exciting research that currently takes place and advertise opportunities for master thesis projects.

Lernergebnisse:
The students have a profound knowledge in plant biotechnology, plant biochemistry and plant molecular biology. They are aware of new technological approaches and methodology applied in the fields, including plant transformation, construct and vector design, reporter systems and essential DNA, RNA and protein techniques. They are able to comment critically and reflect on technologies and aims of plant biotechnology. They have insight into latest research developments in the respective areas, in particular also in research projects that currently take place at the TUM

Lehr- und Lernmethoden:
Lecture: PowerPoint presentations, short movies and use of the black board. Questions to the audience will actively encourage discussion and enable students to ask questions more freely.
Seminar: Power point presentations and use of the black board. The seminar talks are followed by discussions to actively invite students to ask questions. Review papers will be provided as background reading.

Medienform:
Lecture: PowerPoint, black board, discussion.
Seminars: PowerPoint, black board, discussion.
PDFs of the lectures will be made available to the students. Review publications will be made available for background reading on the seminar contends.

Literatur:
Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Buchanan, Gruissem and Jones, John Wiley & Sons, 2015

Modulverantwortliche(r):
Poppenberger-Sieberer, Brigitte; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pflanzenbiotechnologie (Seminar, 2 SWS)
Gutjahr C, Benz J, Assaad-Gerbert F, Avramova V, Sieberer T, Schwechheimer C, Tellier A, Hückelhoven R, Johannes F, Schneitz K, Dawid C

Pflanzenbiotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Poppenberger-Sieberer B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ4020: Pflanzenfunktionen im Klimawandel | Effects of Climate Change on Plant Physiology [VT5M3]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird in der Regel mit einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. In dieser soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie die Zusammenhänge von Klimawandel, Pflanzenfunktionen und Interaktionen mit biotischen und abiotischen Einflussfaktoren verstehen und daraus mögliche Risiken und Potentiale für Kultur- und Wildpflanzensysteme (mit Schwerpunkt bei Holzpflanzen) ableiten können. Die Prüfungsdauer beträgt 20 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
1. (Holz-)Pflanzensysteme als Komponenten der biogeochemischen Stoffkreisläufe, globalen C-Senkenstärke und funktionellen Biodiversität auf verschiedenen räumlich-zeitlichen Skalenebenen, Reaktionspotentiale gegenüber erhöhter CO2-Konzentration, chronischer O3-Belastung, Temperaturerhöhung, Wasserlimitierung und Überflutungen, hoher N-Deposition, gestörter Sukzession (Landnutzungsänderung, Brachen, Energiepflanzen).
2. Veränderung der Anfälligkeit, bzw. Resistenz von Holzpflanzen unter "global change"-Bedingungen (erhöhte [CO2 und O3]-Werte, N-Eintrag) gegenüber Trockenheit und Hitze. Ursachenforschung und Folgeabschätzung für Ökosysteme mit ihren Lebensgemeinschaften.
3. Vertiefung von "global-change" Szenarien in ihrer Wirkung auf Pflanzensysteme im Zusammenwirken biotischer und abiotischer Faktoren, Bedeutung für das C-Quellen/Senken-Verhältnis auf verschiedenen räumlich/zeitlichen Skalenebenen, Internationale Abkommen zur Begrenzung des Ausstoßes von Klimagasen.

4. Einfluss von „global-change“ Faktoren auf Interaktionen zwischen Pflanzen und tierischen Interaktionspartnern.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage auf Basis von prozessbezogenem Denken die Wirkung von "global-change"-Szenarien auf Pflanzen und mit Pflanzen interagierenden Organismen zu verstehen. Darüber hinaus sind sie befähigt Nutzungsmöglichkeiten, Entwicklungs-potentiale von und Risiken für Pflanzenarten, –gemeinschaften und -interaktionspartnern einzuschätzen, zu analysieren und zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich aus Vorlesungen und einem Seminar zusammen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt und anhand von Beispielen veranschaulicht. Im Seminar recherchieren die Studierenden zu einem aktuellen Thema und stellen das Ergebnis in Form eines Posters wie auf wissenschaftlichen Tagungen vor. Ursachen und Wirkung der „global change“-Szenarien auf Pflanzen (Vorlesung 1) werden durch evolutionäre und ökologische Aspekte der Lebensform Baum (Vorlesung 2) vertieft und die erworbenen Kenntnisse zur Abschätzung der künftigen Risiken für Pflanze-Insekten-Interaktionen (Vorlesung 3) eingesetzt. Das Seminar bildet die Klammer um die Vorlesungen, in dem die Studierenden den Lernstoff an einem Beispielthema im
Selbststudium unter Betreuung vertiefen.

Medienform:
PowerPoint, Anschauungsmaterial, Internetrecherchen, Literaturdatenbanken, Diskussionsrunden

Literatur:
Larcher „Ökophysiologie der Pflanzen“, UTB Ulmer-Verlag, 5. Aufl. 1994; Lambers, Chapin, Pons „Plant Physiological Ecology“, Springer-Verlag, 1998; Matyssek, Fromm, Rennenberg, Roloff "Biologie der Bäume", UTB Ulmer-Verl., 2010; Schlesinger/Bernhardt „Biogeochemistry – An Analysis of Global Change“, Academic Press, 4. Auflage 2020; Schoonhoven, van Loon, Dicke „Insect-Plant Biology“, Oxford Univ. Press, 2005; Smagghe/Diaz (eds.) “Arthropod-Plant Interactions”, Springer, 2012.

Modulverantwortliche(r):
Häberle, Karl-Heinz; Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Pflanzen in der Umwelt von morgen (Vorlesung, 1 SWS)
Grams T

Seminar "Global Change" (Seminar, 1 SWS)
Grams T, Häberle K, Leonhardt S, Neumann A, Rammig A, Rüdenauer F

Erfolgsmodell Baum (Vorlesung, 1 SWS)

Häberle K

Pflanze-Insekten-Interaktionen im Globalen Wandel (Vorlesung, 1 SWS)
Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1031: Quantitative Genetik und Selektion | Quantitative Genetics and Selection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 120.
Die Prüfungsleistung wird in einer schriftlichen Prüfung (Klausur) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Probleme aus dem Bereich der Quantitativen Genetik, Populationsgenetik und Selektionstheorie erkannt werden, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Darüberhinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Statistik
Grundkenntnisse in Genetik

Inhalt:
" Populationsgenetik: Genetische Zusammensetzung von Populationen, natürliche Selektion und Mutation
" Quantitative Genetik: Inzucht und Heterosis, Epistasie, phänotypische und genotypische Varianzen, Ähnlichkeit zwischen Verwandten, Heritabilität, Genotyp-Umwelt Interaktion
" Selektionstheorie: Berechnung des Selektionserfolgs, Optimierung von Zuchtprogrammen

Lernergebnisse:
" Verständnis für die Prinzipien der Quantitativen Genetik und Populationsgenetik und Ihre Bedeutung für pflanzenzüchterische Fragestellungen
" Verständnis für die Grundlagen der Selektionstheorie zur Optimierung von Zuchtprogrammen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Übungen
Lernaktivität: Literaturstudium, Rechnen von Übungsaufgaben
Lehrmethode: Vortrag, Übungen, Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint
Software Übungen

Literatur:
Falconer and Mackay (1996) Introduction to quantitative genetics; Lynch and Walsh (1998) Genetics and analysis of quantitative traits

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Quantitative Genetik und Selektion (Vorlesung, 4 SWS)
Schön C, Lanzl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1584: Quantitative Genetics and Selection | Quantitative Genetics and Selection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written examination (Klausur, 120 min) students show without additional material that they are able to explain the basic concepts of quantitative genetics and population genetics and their relevance for breeding. They demonstrate their ability to use the acquired knowledge for the design of optimized breeding strategies. The grade of the exam will be the final grade of the module.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Successful Bachelor courses in applied statistics (e.g. module Statistische Methoden)

Inhalt:
Population genetics: genetic constitution of populations, selection and mutation
Quantitative genetics: Inbreeding and heterosis, epistasis, phenotypic and genetic variance, resemblance between relatives, heritability, genotype-environment interaction
Selection theory: response to selection

Lernergebnisse:
After successful completion of the module, students are able to understand the basic concepts of quantitative genetics and to evaluate their relevance for problems in plant breeding. They can explain important population genetic concepts such as the Hardy-Weinberg Law, understand the concepts of linkage and linkage disequilibrium and how they can be estimated in experimental populations. The students become familiar with the theoretical concepts underlying breeding values and combining ability and their application in estimating heritability. They can identify and quantify resemblance between relatives. They are able to apply these concepts to selection theory for the optimization of breeding programs.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of a lecture, in which the theoretical background and concepts are developed through PowerPoint presentations and chalkboard work. The analysis of experimental data sets in computer exercises extends the theoretical knowledge.

Medienform:
PowerPoint presentations, chalkboard
Computer exercises, application training

Literatur:
Falconer and Mackay (1995) Introduction to quantitative genetics; Pearson Education Limited, ISBN: 978-0582243026, 4th edition

Lynch and Walsh (1998): Genetics and Analysis of Quantitative Traits; Sinauer Verlag, ISBN 978 0878934812

Modulverantwortliche(r):
Schön, Chris-Carolin; Prof. Dr.sc.agr. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Quantitative Genetik und Selektion (Vorlesung, 4 SWS)
Schön C, Lanzl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2689: Redox-Biochemie der Pflanzen | Plant Redox-Biochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 55	**Präsenzstunden:** 35

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
1-wöchiges Praktikum mit begleitender Vorlesung. In der Vorlesung zum Praktikum werden insbesondere die Hintergründe und theoretischen Kenntnisse zu den durchgeführten Experimenten vermittelt. Die praktischen Arbeiten werden nach bereitgestellten Protokollen durchgeführt. Die Benotung erfolgt auf Grund der Qualität der Laborarbeit (hier wird primär die Aktivität, Kreativität und Eigenständigkeit jedes Studierenden bewertet) und des Protokolls, das in Form einer wissenschaftlichen Arbeit geschrieben wird. Die Studierenden sollen zeigen, dass Sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der Versuche strukturiert und reflektiert darzustellen. Als Vorbereitung zu „Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion“.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Voraussetzungen sind fundiertes Basiswissen in Protein-Biochemie und molekularer Biologie und ausreichende Sicherheit in Basistechniken des molekularen Labors.

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden Grundkenntnisse über Pflanzenbiochemie vermittelt, insbesondere Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion. Die Inhalte im Einzelnen sind Produktion von ROS und NO, ROS- und NO-Signaling Mechanismen, Redox-Homeostase und Entgiftung von ROS und NO. Im praktischen Teil wird die Produktion von ROS und NO quantifiziert, an redox-sensitiven Enzymen gearbeitet und die Entgiftung von ROS und NO untersucht. Folgende Methoden stehen zur Verfügung: DAB- und NBT-Färbung, H2O2-Elektrode zur Quantifizierung von ROS. Fluoreszierende Farbstoffe, NO-Elektrode, NO-Analyzer, Griess-Assay zur Quantifizierung von NO. Biochemische Ansätze zur Identifizierung Charakterisierung redox-sensitiver Proteine/Enzyme (Biotin Switch, Herstellung rekombinanter Proteine, Aktivitätstests, Redox-Biochemie am rekombinanten Protein/Enzym).

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dieser Veranstaltung besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über Redox-Biochemie – wie Redox-Moleküle gebildet werden, wie sie als Signalmoleküle fungieren und wie ihre Konzentrationen kontrolliert werden. Anhand von konkreten Beispielen lernen die Teilnehmer welche physiologischen Prozessen ROS und NO kontrollieren. Außerdem bekommen die Studierenden einen Einblick in die Zusammenhänge von Redox-Prozessen in der Umwelt/Atmosphäre und wie diese Pflanzenwachstum und –entwicklung beeinflussen können.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Praktikum und einer begleitenden Vorlesung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Im Praktikum werden spezielle „Redox-Methoden“ vermittelt, konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet, um die Zusammenhänge der Redox-Biochemie zu verstehen
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungs- und Praktikumsskript sowie angegebener Literatur; Aktives Mitarbeiten in Vorlesung und Praktikum.

Medienform:
Vorlesung, Experimentelle Protokolle, Lehrbücher der Biochemie, Stressbiologie und Pflanzenphysiologie, Internet.

Literatur:
Biochemie der Pflanzen; Gerhard Richter
Bioanalytik; Lottspeich und Zorbas

Modulverantwortliche(r):
Christian Lindermayr christian.lindermayr@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Redox-Biochemie der Pflanzen (Vorlesung, 1 SWS)
Lindermayr C

Redox-Biochemie der Pflanzen (Praktikum, 2 SWS)
Lindermayr C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1663: Secondary Plant Metabolites and Human Health | Secondary Plant Metabolites and Human Health

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Exam duration: 180 min. The students show in the written examination (90 %) that they are able to demonstrate their knowledge on the significance of secondary plant metabolites for the plants life and for human health. In the colloquium they have to present the possibilities to influence the profiles of secondary metabolites in crop plants by agronomic measures, environmental conditions and biotechnology. The examination will cover all topics that have been treated in lectures and lab practical. Students write a lab report (10 % of the examination) about one of the conducted experiments.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basics of chemistry and biochemistry

Inhalt:
Introduction into biochemistry, analysis and biological activity and function of secondary plant metabolites including phenylpropanoids, flavonoids, tannins, carotinoids, terpenoids, glucosinolates etc. Significance of secondary metabolites in plant physiology and resistance against pathogenes as well as possible impact on human health; influence of environmental conditions, of plant cultivation technology and of post-harvest conditions on biosynthesis and accumulation of secondary metabolites in crop plants.

Lernergebnisse:
After participation of the course the students know the chemistry and biochemistry of the most important secondary metabolites in crop plants; the students are able to evaluate their significance in plant physiology, in defence against pathogens and environmental stress. They possess broad

knowledge of tools for management of secondary metabolism in plants by cultivation technology, by environmental conditions and by biotechnology; tehy can assess the relevance of secondary plant metabolites for human health (pharmacy, human nutrition).

Lehr- und Lernmethoden:
lecture, e-learning

Medienform:
Power Point, script (download in Moodle)

Literatur:
E. Grotewold, The Science of Flavonoids. Springer, 2006
J. B. Harborne, Introduction to Ecological Biochemistry. Academic Press, 1993
E. Haslam, Practical Polyphenolics. Cambridge University Press, 1998
C. Santos-Buelga, G. Williamson (Eds.), Methods in Polyphenol Analysis. The Royal Society of Chemistry, Athenaeum Press, 2003

Modulverantwortliche(r):
Susanne Steger susanne.steger@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
VO Secondary Plant Metabolites and Human Health
3 SWS

Laborübung Secondary Plant Metabolites and Human Health
1 SWS
Susanne Steger
susanne.steger@mytum.de

Johanna Graßmann
johanna.graßmann@mytum.de

Harald Schempp
harald.schempp@mytum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ6121: Vegetation der Erde | Vegetation of the Earth [VegErd]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) erbracht. In der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie die wichtigsten Vegetationstypen und Vegetationszonen der Erde analysieren und beispielhafte Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen nennen können. Sie demonstrieren zudem, dass sie die globale Differenzierung der Vegetation anhand funktionaler ökologischer Eigenschaften, evolutionärer Prozesse und biogeographischer Rahmenbedingungen analysieren können. Zusätzlich belegen sie, dass sie die Vegetation zur Klassifikation der standörtlichen und nutzungsbedingten Verhältnisse verwenden können. Eine mündliche Prüfung eignet sich zur Erfassung der genannten Studienleistungen, da die Studierenden hier zeigen können, ob sie die komplexen Zusammenhänge der historischen und aktuellen Landnutzung und der Vegetationsgefährdung bewerten und geeignete Maßnahmen für Naturschutz und Renaturierung entwickeln können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Botanik, der Vegetationsökologie, Geographie, Geologie, Bodenökologie und Klimatologie

Inhalt:
Das Modul umfasst folgende Inhalte:
• Entwicklung, Verbreitung, Gliederung und Ökologie der wichtigsten Vegetationstypen der Erde
• Charakteristische Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen
• Steuernde Ökosystemprozesse und die entsprechenden ökologischen Eigenschaften der Vegetationstypen
• Klima-, boden- und nutzungsbedingte Anpassungen von Pflanzen
• Auswirkungen von Landnutzung und anderen anthropogenen Einflüssen

• Optionen für Naturschutz und Renaturierung

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die wichtigsten Vegetationstypen und Vegetationszonen der Erde unterscheiden und mit beispielhaften Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen von verschiedenen Kontinenten kennzeichnen. Die Studierenden können die globale Differenzierung der Vegetation anhand funktionaler ökologischer Eigenschaften, evolutionärer Prozesse und biogeographischer Rahmenbedingungen analysieren. Umgekehrt können die Studierenden anhand der regionalen Vegetation die standörtlichen und nutzungsbedingten Verhältnisse klassifizieren, und zwar unter Verwendung der vorherrschenden Ökosystemprozesse und spezifischer Anpassungsstrategien der Pflanzen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die historische und aktuelle Landnutzung sowie Gefährdung der regionalen natürlichen Vegetation zu bewerten und entsprechende Maßnahmen des Naturschutzes und der Renaturierung zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Powerpoint-Präsentationen, in der den Studierenden die biogeographischen Muster und die sie bedingenden ökologisch-evolutionären Prozesse der Vegetation der Erde vorgetragen werden.

Medienform:
PowerPoint, Handzettel, Tafelanschrieb, Pflanzenmaterial zur Anschauung

Literatur:
Pfadenhauer, J. S. & Klötzli, F. A. (2015) Vegetation der Erde: Grundlagen, Ökologie, Verbreitung. Springer-Verlag
Schultz, J. (2016) Die Ökozonen der Erde. UTB

Modulverantwortliche(r):
Wagner, Thomas; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vegetation der Erde (Vorlesung, 4 SWS)
Wagner T [L], Wagner T, Albrecht H, Le Stradic S, Teixeira Pinto L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Studienschwerpunkt Tierwissenschaften | Specializing in Animal Sciences

Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ2750: Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe | Course block: Neurobiology of isolated tissue

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie den theoretischen Hintergrund und die praktische Durchführung der Experimente verstanden haben und diskutieren können. Weiterhin sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie sind nötig. Der vorherige Besuch der Vorlesungen "Human- & Tierphysiologie", "Neurobiologie" und "Sinnesphysiologie" wird empfohlen.

Inhalt:
4 Wochen intrazelluläre Anfärbungen an Neuronen in Slices vom Hühnergehirn, 1 Woche Patch-Physiologie, 1 Woche optical imaging von Hirnschnitten.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage: a) theoretische Hintergründe der Neurobiologie darzustellen, b) verschiedene elektrophysiologische Methoden auf ihre Anwendbarkeit in isolierten Geweben einzuschätzen, c) Techniken zur Durchführung

elektrophysiologischer Versuche an in vitro Präparaten anzuwenden. Dies beinhaltet die Herstellung von in vitro Präparaten, Techniken zur Analyse neuronaler Netzwerke (z.B. Einzelzellableitung, Optical Imaging, Tracing) sowie histologische Aufbereitungen. Außerdem lernen die Studierenden Auswertmethoden, statistische Methoden und die grafische Darstellung von Ergebnissen kennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Laborlehre: schwerpunktmäßig praktische Tätigkeiten im Labor unter Anleitung, anschließend selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden und Ergebnisgespräche

Medienform:
Studium von Literatur, Üben labortechnischer Fähigkeiten

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience: Exploring the brain" von Baer empfohlen. Spezialliteratur steht dem Studenten im Labor zur Verfügung.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Harald Luksch

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe (Praktikum, 16 SWS)
Weigel S [L], Weigel S, Luksch H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2753: Blockpraktikum: Neurobiologie am intakten Organismus | Course block: Neurobiology of intact animals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Am Anfang des Praktikums sollen die TeilnehmerInnen einen kurzen Vortrag zu einem relevanten Aspekt der neuronalen Schallverarbeitung halten.
Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie den theoretischen Hintergrund und die praktische Durchführung der Experimente verstanden haben und diskutieren können. Weiterhin sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie sind nötig. Der vorherige Besuch der Vorlesungen "Human- & Tierphysiologie", "Neurobiologie" und "Sinnesphysiologie" wird empfohlen.

Inhalt:
3 Wochen extrazelluläre Ableitungen im auditorischen Mittelhirn (IC) der Maus inklusive Generierung akustischer Stimuli und Datenanalyse mit Matlab®. Dies schließt die Durchführung von Tierexperimenten (unter Anleitung des Betreuers) mit ein.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage: a) Techniken zur Durchführung elektrophysiologischer Versuche an in-vivo Präparationen (Maus) unter Anleitung des Betreuer anzuwenden. Dies beinhaltet Narkose, Operation und extrazelluläre Ableitungen von

Neuronen. b) Außerdem lernen die Studierenden Auswertmethoden, statistische Methoden und Methoden zur Generierung akustischer Stimuli mit Matlab®

Lehr- und Lernmethoden:
Laborlehre: Die Studenten werden nach einer Einarbeitungszeit die Versuche selbständig durchführen, auswerten und die Ergebnisse intern präsentieren.

Medienform:
Studium von Literatur, Üben labortechnischer Fähigkeiten

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience: Exploring the brain" von Baer empfohlen. Spezialliteratur steht dem Studenten im Labor zur Verfügung.

Modulverantwortliche(r):
PD Dr Uwe Firzlaff, Prof. Harald Luksch

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockpraktikum: Neurobiologie am intakten Organismus (Praktikum, 8 SWS)
Firzlaff U [L], Firzlaff U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2404: Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen | Introduction to Mammalian Cell Culture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 40 mündlich und 150 schriftlich.
Das Manuskript zum Praktikum dient zur Vorbereitung für das Praktikum. Zusätzlich zu Praktikum und Lehrveranstaltung werden mit den Studenten Seminare durchgeführt, in denen sie mittels Literatur praktische Themen der Kultivierung von Säugetierzellen erarbeiten und präsentieren müssen. 5 Testate (benotet, 5 x 30 Minuten) sowie zwei 20 minütige Präsentationen (benotet) dienen der Überprüfung der in Vorlesung, Seminar und Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Hier zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus den Ergebnissen für die einzelnen Testate und Präsentationen, sowie der praktischen Arbeiten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bsc in Biologie, Molekulare Biotechnologie

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesungen werden Grundkenntnisse über die Isolierung, Charakterisierung und genetische Manipulierung von Säugetierzellen vermittelt. Inhalte sind u.a.: Steriles Arbeiten, Mikroskopie, Kulturbedingungen, Etablierung und Konservierung von Zelllinien und Primärkulturen, Bestimmung von Zellzahlen, Transfektionsmethoden, Isolierung und Expansion von Zellklonen, Anwendung und Detektierung von Markergenen. In der Vorlesung zum Praktikum werden insbesondere die Hintergründe und theoretischen Kenntnisse zu den durchgeführten Experimenten vermittelt. Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende Methoden zu

praktischen Arbeiten mit Säugetierzellen vermittelt. Im zugehörigen Seminar stellen die Studenten relevante Literatur bezüglich Zellkultur vor.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen für die Kultivierung und genetische Manipulierung von Säugetierzellen. Weiterhin haben sie grundlegende zellbiologische Arbeitstechniken erlernt und geübt. Sie verstehen zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken und können das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anwenden.
Die Studenten haben weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickelt, sowie Einblicke in die Zellbiologie und zellbiologische Problemen erworben.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum, Seminar
Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und zellbiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen und Präsentationen.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint,
Praktikumsskript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)
Publikationen zu zellkulturspezifischen Themen

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen: Sabine Schmitz; Der Experimentator: Zellkultur; R. Ian Freshney: Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique

Modulverantwortliche(r):
Angelika Schnieke (schnieke@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen (Zellkultur - Praktikum) (Praktikum, 3 SWS)
Schnieke A [L], Bauer B, Fischer K, Flisikowska T

Zellbiologische Fragestellungen (Zellkultur - Seminar) (Seminar, 2 SWS)
Schnieke A [L], Fischer K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2459: Entwicklungsbiologie und Histologie der Tiere | Developmental Biology and Histology of Animals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 6	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entwicklungsbiologie und Histologie der Tiere (Fortgeschrittenen-Praktikum) (Übung, 5 SWS)
Weigel S [L], Weigel S, Kettler L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH0172: Forschungspraktikum: Biotechnologische Verfahren in Säugetierzellen | Practical Lab Course: Biotechnological Techniques in Mammalian Cells

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Laborleistung erbracht. Während der Laborleistung wird ein aktuelles Forschungsthema im Bereich der biotechnologischen Verfahren in Säugetierzellen bearbeitet. Die Laborleistung setzt sich aus den folgenden Elementen zusammen: Tätigkeit im Labor, Forschungsprotokoll mit Auswertung und Diskussion und Vortrag (Präsentation, ca. 20 min) im Verhältnis 3:3:1.
Die Studierenden weisen in der Prüfung nach, dass sie Labor-Experimente mit allen relevanten Proben und zugehörigen Kontrollen planen, durchführen und statistisch auswerten können. Die resultierenden Daten können die Studierenden im Zusammenhang der übergeordneten biotechnologischen Zielsetzung interpretieren, so dass möglichst informative Nachfolgeexperimente geplant werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Ein naturwissenschaftlicher Bachelorabschluss ist von Vorteil. Die Studierenden sollten über ein solides Verständnis molekularbiologischer Techniken und der Physiologie von Säugetierzellen verfügen.

Inhalt:
Praktische und analytische Forschungsarbeiten im Labor, eingebettet in aktuelle biotechnologische Projekte zum Gen- und Protein-Engineering von Säugetierzellen, unter Einbeziehung modernster Gene-Editing-Methoden, fortschrittlicher Reportersysteme, molekularer Steuerung zellulärer Prozesse und Tissue Engineering.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- eine realistische Einschätzung der biotechnologischen Möglichkeiten und Grenzen der aktuellen Forschung zum Gen- und Protein-Engineering von Säugetierzellen und deren Auswirkungen auf regenerative Medizinansätze zu geben,
- Optionen für die Analyse und Manipulation zellulärer Prozesse durch genetisch kodierte Komponenten zu beurteilen,
- fortgeschrittene Klonierungsmethoden zu beherrschen,
- modernste Säugetierzellkulturtechniken, einschließlich modernster Gen-Editing-Methoden, zu beherrschen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem 12-wöchigem Forschungspraktikum (10 SWS). Während dem Praktikum bearbeiten die Studierenden ein Forschungsthema unter Bereuung. Die experimentelle Arbeit an aktuellen (Teil-)Projekten, die Analyse und Präsentation der Forschungsergebnisse sollen die Studierenden zum selbstständigen Arbeiten und kritischen Denken anregen.

Medienform:
Literaturrecherche, Laborarbeit, digitale Datenauswertung, Powerpoint-Präsentation.

Literatur:
Geeignete Primärliteratur wird vom Dozenten bekannt geben. Nachfolgend soll eigenständige Literaturrecherche stattfinden.

Modulverantwortliche(r):
Westmeyer, Gil; Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum: Biotechnologische Verfahren in Säugetierzellen (CH0172)
(Forschungspraktikum, 10 SWS)
Westmeyer G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

LS20006: Forschungspraktikum Entomologie | Research Practical Entomology [FP Ento]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form eines Berichts erbracht.
Zum Abschluss des Forschungspraktikums soll in einem Bericht (maximal 30 Seiten) nachgewiesen werden, dass die Studierenden ihre Aufgaben im Rahmen einer aktuellen Forschungsfrage der Entomologie im Forschungspraktikum wissenschaftlich umgesetzt und gelöst haben haben (Methoden, Durchführung, Auswertung und Diskussion der Ergebnisse). Die Diskussion bietet den Studierenden die Gelegenheit, den breiteren Rahmen der Forschungsfrage zu reflektieren, zum Beispiel der technologischen Relevanz der Forschungsergebnisse oder deren Bedeutung für die Biodiverstiät der Insekten. Zum Bericht gehört auch eine Liste der verwendeten Quellen. Die Abgabefrist für den Bericht beträgt maximal 8 Wochen nach Beendigung der praktischen Arbeit.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Inhalte dieses Forschungspraktikum sind:
• Herstellung und Konservierung von Insektenproben, in der Regel Kutikula-Präparate,
• Untersuchung und Dokumentation kutikulärer Mikrostrukturen/-partikeln mit Hilfe von Licht- und Rasterelektronen-Mikroskopie,
• Replikation der Stukturen/Partikel durch Kunstharz-Abformungen,
• Untersuchung der Physik der biologischen Proben und deren Replikate durch Kontaktwinkel-Messungen Reflexions-Spektroskopie und Haftkraft-Messungen,
• quantitatvie Analyse morphologischer Merkmale (ImageJ, R-Paket „patternize“),

• Extraktion und Aufbereitung von DNA aus Insektengeweben,
• DNA-‘barcoding‘, Rekonstruktion Sequenz-basierter Phylogramme (R, Genious, Mega X und andere Software),
• Phylogenie der Orthoptera und anderer Taxa,
• Tiefgreifende statistische Analyse von Meßergebnisse mit Schwerpunkt GLM und multivariate Statistik.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Forschungspraktikum „Entomologie“ werden die Studierenden in der Lage sein,
grundlegende Fragestellungen in der Entomologie zu analysieren und daraus Ansätze zur Untersuchung der betreffenden Fragestellung abzuleiten,
• Strategien zur statistischen Analyse von Meßwerten zu entwickeln,
• Wechselwirkungen proximater und ultimater Ursachen und deren Einfluß auf die Evolution von Merkmalen zu bewerten,
• den möglichen Einfluß der eigenen (biologischen) Forschungstätigkeit auf technische Innovationen abzuschätzen,
• die Bedeutung von Insekten als die artenreichste Tiergruppe für die Biodiversität zu verstehen und Argumente für den Schutz dieser Tiergruppe zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Forschungspraktikum.
Die Studierenden erhalten eine Einführung in die aktuelle wissenschaftliche Forschung. Im Forschungspraktikum bearbeiten die Studierenden ein wissenschaftliches Projekt alleine oder im kleinen Team mit Planung, Durchführung und Auswertung der Experimente begleitet durch den Dozenten.

Medienform:

Literatur:
Die Literatur zum Forschungs-Praktikum hängt von der Wahl des Themas ab. Die Literatur zum Thema wird zu Beginn des Forschungspraktikums ausgegeben und gebenenfalls recherchiert. Relevant sind Artikel aus der Primärliteratur zum Thema.

Modulverantwortliche(r):
Gebhardt, Michael, Dr. rer. nat. michael.gebhardt@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0003: Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion | Internship Reproductive Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau:	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Praktikumsbericht/Präsentation

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
B.Sc. Biowissenschaften; Grundkenntnisse Molekularbiologie und Immunologie

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums wird die/der Student(in) ein eigenständiges Teilprojekt im Bereich Reproduktionsbiotechnologie/Immunologie bearbeiten und unterschiedliche wissenschaftliche Methoden erlernen. Das Teilprojekt ist in ein größeres Gesamtprojekt integriert. Abhängig von dem Projekt werden Techniken der Molekularbiologie, zellbiologische, tierzüchterische und embryologische Methoden erlernt. Die/der Studierende wird sein Wissen in Bereichen der Embryologie, Stammzellbiologie, Immunologie und Molekularbiologie erweitern.

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage molekularbiologische, zellbiologische, embryologische und immunologische Methoden anzuwenden und Daten zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Üben von labortechnischen Fähigkeiten, Vorbereiten und Durchführen einer Präsentation

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Benjamin Schusser benjamin.schusser@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungsprojekt Biotechnologie der Reproduktion (Projekt, 5 SWS)
Schusser B [L], Schusser B, Sid H

Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schusser B [L], Schusser B, Sid H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1415: Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 240	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studien-/Prüfungsleistung ist eine Laborleistung, d.h. die Studierenden sollen eine oder mehrere Forschungsfragen weitgehend selbständig bearbeiten. Zur Durchführung liegen zum Teil vorgegebene Protokolle vor. Die Studierenden führen teilweise Freiland als auch Laborarbeiten durch und werden dabei jeweils in die Arbeitsmethoden und Geräten eingewiesen, so dass Sie die Methoden meist vollkommen selbständig, in einigen speziellen Fällen unter Anleitung, nutzen können. Im Rahmen des Forschungspraktikums erheben sie Daten, die sie auswerten und präsentieren. Hierbei wird erwartet, dass sie die erhaltenen Ergebnisse in Bezug zu den Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen setzen und in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext stellen.
Im Anschluss an das Praktikum wird der Kompetenzgewinn in Form eines benoteten, wissenschaftlichen Standards genügendem Protokolls schriftlich abgeprüft, welches innerhalb von 4-6 Wochen nach Abschluss des Praktikums vorzulegen ist. Dabei handelt es sich um eine 20-50 Seiten umfassende schriftliche Arbeit, die zunächst auf das zu bearbeitende Thema unter Aufführung bereits publizierter wissenschaftlicher Vorarbeiten hinführen, die Forschungsfragen und -hypothesen erläutern, dann die verwendeten Methoden (inklusive Statistik) im Detail aufführen, alle Ergebnisse darstellen und zuletzt in Bezug auf bestehende Literatur diskutieren soll. Mit dem Protokoll weisen die Studierenden nach, dass Sie eine zwar thematisch begrenzte, aber anspruchsvolle Fragestellung der Insekten-Pflanzen Interaktion mit Fokus auf die damit verbundenen Verhaltensphysiologischen Grundlagen innerhalb begrenzter Zeit erfolgreich bearbeiten und entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten darstellen und abschließen können. Um auch die notwendige Fähigkeit zur Vermittlung der Ergebnisse zu prüfen und benachbarte Themen, die nicht Kernbestandteil des Protokolls sind, abzuprüfen, muss im Rahmen der Laborleistung und nach Abschluss von Datenaufnahme und -auswertung ein Vortrag (20 min)

innerhalb der Arbeitsgruppe gehalten werden. Es wird empfohlen, den Vortrag 2-3 Woche vor Protokollabgabe zu halten.
Die Leistungen von Protokoll und Vortrag werden mit einer Note bewertet, wobei das Protokoll einen etwa doppelt so hohen Anteil wie der Vortrag hat.
Die Kontaktzeit mit dem Betreuenden sind ungefähr 60 Stunden. Die restlichen 240 Stunden bestehen aus eigenständiger Arbeit in Feld, Labor und Bibliothek. Davon entfallen etwa 40 Stunden auf die Erstellung des Protokolls und des Vortrags.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Ökologie, Botanik und/oder Entomologie sind nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Module "Allgemeine Ökologie", "Grundkurs/Allgemeine Botanik" und/oder "Grundkurs/Allgemeine Zoologie". Abhängig vom finalen Projektthema sind grundlegende Kenntnisse der Biodiversität, Ernährungsökologie, Physiologie oder Neurobiologie wünschenswert, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesungen/Seminare "Diversität und Evolution der Farn- und Samenpflanzen", "Vegetation der Erde", "Funktion und Interaktion von Insekten in Waldökosystemen", "Bienenkunde", "Cognitive Neuroscience" oder "Sinnesphysiologie".

Inhalt:
Innerhalb dieses Forschungspraktikums können Themen aus dem Bereich der Ökologie von Insekten behandelt werden. Beispielhaft wären die Themen „Einfluss Pestiziden auf das Lern- und Sammelverhalten von Bienen“ oder "Nährstoffperzeption bei verschiedenen Bienenarten"; dies beinhaltet in der Regel eine Kombination aus Verhaltensversuchen und Freiland- oder Käfigbeobachtungen. Weiterhin können Verhaltensversuche auch mit chemischen Analysen (z.B. GCMS) kombiniert werden. Auch Experimente mit anderen Insekten (Schmetterlinge, Fliegen, Käfer, Ameisen) sind möglich. Der Schwerpunkt in diesem Forschungsmodul liegt auf der Untersuchung der Physiologie des Verhaltens, welche Interaktionen zwischen bestimmten Insektenarten und bestimmten Pflanzenarten zur Grunde liegt. Die Studierenden werden, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit den jeweiligen Dozenten zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Versuche zu den verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten sowie deren Auswertung weitgehend oder vollständig eigenständig durchzuführen. Dazu gehört das Designen von Feldexperimenten, die systematische Datenaufnahme im Feld, die Konditionierung von Bienen anhand bestehender Laborprotokolle und die statistische Auswertung von Versuchsergebnissen mit Hilfe des "open software" Programms R. Darüber hinaus erlernen sie die Fähigkeit, in wissenschaftlich strukturiertem Format zu schreiben und ihre Ergebnisse in Bezug zu den erhaltenen Fragestellungen und selbst entwickelten Hypothesen zu setzen sowie in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Gespräch, Anleitung an Spezialgeräten, wie z.B. Mikromanipulatoren, bis eigenständiges Arbeiten möglich ist; Anleitung zu Arbeiten im Freiland, bis eigenständige Feldarbeit durchgeführt werden kann; Diskussionen von Zwischenergebnissen in Lehrstuhlseminar; ggf Anleitung zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.
Lernmethode: Arbeit in Freiland und Labor; systematische Datenerfassung und Auswertung; graphische Darstellung von Ergebnissen, Niederschrift und Vortrag; Studium der Literatur und der grundständigen Lehrbücher.

Medienform:
Anleitungen zu Freilandarbeiten und Laborversuchen, Protokolle zu Konditionierung und Auswertungen, Arbeitsgruppen-Seminare und Gespräche, mündliche statistische Einführung, R-Skripte, wissenschaftliche Literatur, Bücher, Datenbanken

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Praktikums ausgegeben und soll zusätzlich in eigenständiger Literaturrecherche erarbeitet werden.
Beispiel für Standartwerk zum Thema:
Nickolas M. Waser & Jeff Ollerton (2006): Plant-Pollinator Interactions: From Specialization to Generalization
Stephen J. Simpson & David Raubenheimer (2012) The Nature of Nutrition

Modulverantwortliche(r):
Leonhardt, Sara Diana; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten (Praktikum, 10 SWS)
Leonhardt S [L], Leonhardt S, Rüdenauer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2455: Forschungspraktikum Neurobiologie von Arthropoden | Practical Course in Neurobiology of Arthropods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige Anwesenheit am Laborarbeitsplatz sind die Grundlage des Forschungspraktikums. Die Studierenden zeigen durch ein Protokoll zum Projekt, dass Sie in der Lage sind, die selbst erarbeiteten Daten zu strukturieren und überzeugend darzustellen. Das Protokoll zeigt außerdem die Fähigkeit der Studierenden, die Versuchsergebnisse methodisch richtig auswerten und in den Kontext des Forschungsgebietes einzuordnen und einen Zusammenhang zu bestehen Hypothesen herzustellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Tier- und Humanphysiologie (Lv-Nr.920807938).
Die Vorlesungen Neurobiologie (Lv-Nr. 240866469) und Sinnespyhsiologie (Lv-Nr. 920996974) sind vorteilhaft.

Inhalt:
Das Forschungspraktikum hat wechselnde Themen aus der Verhaltens- und Neurobiologie von Arthropoden (hauptsächlich Insekten) zum Inhalt. Beispiele sind:

" Verhaltensversuche zur Wind-evozierten Flucht von Grillen.
" Elektrophysiologie der filiformen Haarsensillen auf den Cerci von Grillen.
" Elektrophysiologie von Insekten-Infrarot- und Wärmesensillen.
" Untersuchungen zur Funktion von Oberflächen von Insekten.

Die Ergebnisse der Versuche werden mit modernen Methoden ausgewertet, wobei ein besonderes Augenmerk auf die statistische Analyse und grafische Darstellung der Daten liegt.

Lernergebnisse:
Die Studierenden erwerben die Kompetenz, unter Anleitung ein neuro- oder verhaltensbiologisches wissenschaftliches Projekt durchzuführen und die Ergebnisse adäquat darzustellen und zu diskutieren. Sie bekommen einen vertieften Eindruck vom wissenschaftlichen Arbeiten in diesen Teilgebieten der Biologie. Neben des Verständnisses des fachspezifischen Sicherheits- und Materialwissens stehen in diesem Modul besonders die Analyse eines spezifischen wissenschaftlichen Problems und die Synthese des in den Semestern zuvor erworbenen Methoden- und Sachwissens.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum und Seminar.
Lehrmethode: Seminar, Fragend-entwickelnde Methode, Gruppenarbeit, Präsentation
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Literatur, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen.

Medienform:
Literatur wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Die Seminar-Vorträge sollen mittels PowerPoint oder ähnlichen Vortragstechniken erstellt werden.

Literatur:
Zum Projekt passende, spezielle Literatur wird zu Beginn des Praktikums verteilt.

Modulverantwortliche(r):
Michael Gebhardt (Michael.Gebhardt@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2463: Forschungspraktikum Neurobiologie an Vögeln | Research Project Neurobiology of Birds

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme ist erforderlich. Die Studierenden werden sich anhand von Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte der visuellen und multimodalen Verarbeitung vorbereiten; die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Im Anschluß an das Praktikum wird der Kompetenzzuwachs in Form eines Protokolls schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Weiterhin sind grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", oder auch der Besuch der Vorlesungen "Neurobiologie" und/oder "Sinnesphysiologie"

Inhalt:
Innerhalb dieses Praktikums wird das Thema visuelle Verarbeitung und multimodale Integration behandelt. Dies beinhaltet gängige in vivo Techniken zur Untersuchung visueller und multimodaler Verarbeitung oder Dressur von Hühnern in einem Verhaltensversuch. Die Studierenden werden dabei, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Dies beinhaltet auch die Pflege und Betreuung der Versuchstiere vor und nach den Experimenten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit Dr. J. Verhaal zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Ziel ist das Erlernen von Techniken zur Durchführung von gebräuchlichen Techniken für die selbstständige Durchführung von Versuchen sowie die Analyse und Auswertung. Darüber hinaus werden Grundlagen zur Generierung visueller und multimodaler Stimuli erlernt. Dabei werden Grundlagen im programmieren (MATLAB oder Python) erlernt. Dieses Praktikum beinhaltet auch Auswertmethoden, statistische Methoden und die graphische Darstellung von den Messdaten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Übung, Laborarbeit
Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Einzelarbeit, eigenständige Präparation, Datenaufnahme und Datenauswertung.
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen und eigenständige Versuchsdurchführung.

Medienform:
Praktikumsschrift und wissenschaftliche Literatur

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Kurses ausgegeben. Während des Kurses werden die Studenten geprüft ob Sie die Literatur verstanden haben.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch Harald.Luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2464: Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse | Research Project Neurobiology of Isolated Networks

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme ist erforderlich. Die Studierenden werden sich anhand von Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte der visuellen und multimodalen Verarbeitung vorbereiten; die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Im Anschluß an das Praktikum wird der Kompetenzzuwachs in Form eines Protokolls schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie auf dem Niveau der Vorlesung "Neurobiologie" sind nötig. Der vorherige Besuch dieser Vorlesung wird empfohlen.

Inhalt:
In dem Praktikum werden wissenschaftliche Vorgehensweisen zur Analyse neuronaler Netzwerke am Beispiel von in vitro Präparationen des Hühnerhirns theoretisch und praktisch vorgestellt. Dies beinhaltet elektrophysiologische Versuche an Nervenzellen in Hirnschnitten. Die Studenten werden nach einer Einarbeitungszeit die Versuche selbständig durchführen, auswerten und die Ergebnisse präsentieren.

Lernergebnisse:
Ziel ist das Erlernen von Techniken zur Durchführung elektrophysiologischer Versuche an in vitro Präparaten. Dies beinhaltet die Herstellung von in vitro Präparaten, Techniken zur Analyse neuronaler Netzwerke (z.B. Einzelzellableitung, Optical Imaging, Tracing) sowie histologische

Aufbereitungen. Darüber hinaus werden Auswertmethoden, statistische Methoden und die grafische Darstellung von Ergebnissen erlernt.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborlehre
Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode,Einzelarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Labortätigkeit, Experiment. Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von wissenschaftlichen Berichten..

Medienform:
Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte).

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience: Exploring the brain" von Baer empfohlen. Spezialliteratur steht dem Studenten im Labor zur Verfügung.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Kohl T, Luksch H, Ondracek J, Weigel S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2465: Forschungspraktikum Neurobiologie der Echoortung | Research Project Neurobiology of Ultrasound Orientation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme ist erforderlich. Die Studierenden werden sich anhand von Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte der Echoortung vorbereiten; Die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards neurophysiologische Versuche zur Echoortung zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Im Anschluß an das Praktikum wird der Kompetenzzuwachs in Form eines Protokolls schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Weiterhin sind grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", oder auch der Besuch der Vorlesungen "Neurobiologie" und/oder "Sinnesphysiologie"

Inhalt:
Die Studierenden werden in einem Forschungsprojekt zur Neurobiologie der Echoortung bei Fledermäusen teilnehmen. Dies beinhalten elektrophysiologische Versuche mit extrazelluären Ableitungen von Neuronen der Hörbahen von narkotisierten Fledermäusen oder die Andressur von Fledermäusen in einem psychophysikalischen Verhaltensversuch. Die Studierenden werden dabei, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Dies beinhaltet auch die Pflege und Betreuung der Versuchstiere vor und nach den Experimenten.

Lernergebnisse:
Ziel ist das Erlernen von Techniken zur Durchführung von elektrophysiologischen Versuchen. Dies beinhaltet Narkosemethoden, Durchführung der chirurgischen Eingriffe (unter Anleitung des

Betreuers) und Handhabung der Tiere im akuten Versuch. Darüber hinaus werden Grundlagen zur Generierung und Präsentation akustischer Stimuli (digitale Signalverarbeitung) sowie Techniken zur extrazellulären Ableitung von neuronalen Potentialen erlernt. Dies beinhaltet auch Auswertmethoden, statistische Methoden und die graphische Darstllung vom Messdaten. Dabei werden Grundlagen im Umgang mit dem Programm Matlab® erlernt. Je nach Versuchsthema weden auch Grundlagen der Veraltensdressur von Fledermäusen erlernt. Zusätzlich werden grundlegende neuroanatomische Methoden (z.B. Tracerappliktionen) vermittelt.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Übung
Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Einzelarbeit, eigenständige Präparation, Datenaufnahme und Datenauswertung. Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend-entwickelndes Hinführen und eigenständige Versuchsdurchführung.

Medienform:
Literatur zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch zur Neurobiologie der Echoortung wird 'Biologie der Fledermäuse' von Gerhard Neuweiler empfohlen und vorrausgesetzt. Spezialliteratur zur Pysiologie und Psychologie des Hörens wird vom Betreuer zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Harald.Luksch@wzw.tum.de Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Neurobiologie der Echoortung (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Firzlaff U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2474: Forschungspraktikum Molekulare Physiologie | Research Project in Molecular Physiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Regelmäßige Teilnahme während des Praktikums ist Pflicht. Eine schriftliche Zusammenfassung der praktischen Arbeit mit theoretischem Hintergrund dient der Überprüfung der im Praktikum erlernten Kompetenzen. Die Studierenden sollen das Erarbeitete in angemessener wissenschaftlicher Weise dokumentieren und das dabei erlernte Wissen zu strukturieren und in wesentlichen Aspekten darzustellen. Innerhalb der Arbeitsgruppe oder im institutsinternen Seminar wird über die Arbeit ein Vortrag gehalten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Zellisolierung, Zellkultur, Gewebekultur, Extraktion von NS und Proteinen, Transcriptomics, Expressionsanalytik (real-time RT-PCR), Proteinanalytik mittels EIA, Blot-Techniken, Nutzung von Datenbanken, Sequenzanalyse, Bioinformatik, Biostatistik, etc.

Lernergebnisse:
Die Studierenden erlangen nach Teilnahme am Modul Fähigkeiten und Fertigkeiten für das molekularbiologische Arbeiten im Labor. Darüber hinaus erhalten Sie die Fähigkeit, die eigenen experimentellen Ergebnisse kritisch nach Varianzursachen zu hinterfragen. Sie erlangen Kenntnisse über die korrekte Dokumentation der Ergebnisse. Im Vortrag sowie im Praktikumsbericht legen sie einen schriftlichen Bericht hierüber ab, der besonders klar

aufzeigt, dass eine Strukturierung nach wissenschaftlichen Themen von der chronologischen Herangehensweise unterschieden werden muss.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Laborarbeit
Lehrmethode: Einzelarbeit, Experimente
Lernaktivitäten: Literaturrecherche, Durchführung von Experimenten, Kritische Beurteilung der Ergebnisse, Suche nach Varianzursachen, Zusammenfassung im schriftlichen und mündlichen Vortrag

Medienform:
Eigene Laborarbeit, Datenerfassung, Auswertung, Präsentationen mittels Powerpoint

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Zehn, Dietmar; Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Molekulare Physiologie, BiologieM (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Zehn D, Pfaffl M

Forschungspraktikum Molekulare Physiologie, BiologieM (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Zehn D, Pfaffl M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2478: Forschungspraktikum Neurophysiologie | Research Project Neurophysiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 20.
Das Praktikum wird nur nach vorheriger Absprache mit dem Modulverantwortlichen abgehalten!
Eine regelmäßige, aktive Teilnahme der Studierenden am gesamten Praktikum wird erwartet.
Ein Vortrag (20min, benotet) am Ende des Praktikums zeigt ob die Studierenden die erworbenen praktischen und theoretischen Fertigkeiten darstellen und zueinander in Zusammenhang stellen können. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen (unbenotet). Die Note des Vortrags bildet die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundwissen aus dem Bereich Neurophysiologie.

Inhalt:
Im Praktikum bearbeiten die Studenten ein kleineres Forschungsvorhaben aus dem Bereich der Neurophysiologie. Abhängig von der konkreten Aufgabe arbeiten die Studierenden dabei mit am Lehrstuhl etablierten Methoden (z.B.: Primärkultur enterischer Neurone, Immunhistochemie, Darstellung von Neuronenaktivität mit spannungssensitiven oder Calciumsensitiven Farbstoffen).

Lernergebnisse:
Die Studierenden haben Einblick in aktuelle Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls. Sie erhalten Gelegenheit den Vorlesungsstoff aus dem Bereich Neurophysiologie anzuwenden und werden

dazu angeregt die Zweckmäßigkeit verschiedener experimenteller Vorgehensweisen kritisch zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechniken und Lehrmethoden: Laborlehre, Experiment. Lernaktivitäten: Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von Berichten.

Medienform:
Experimente, Präsentationen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Michael Schemann schemann@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2532: Forschungspraktikum Conservation Genetics | Research Project Conservation Genetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme mit 8h je Tag für 3 Wochen ist erforderlich. Die Prüfungsleistung wird in Form eines Abschlussvortrages und eines Abschlussberichtes sowie durch eine laufende Beurteilung erbracht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Zoologie, Ökologie und Genetik sollten vorhanden sein.

Inhalt:
DNA/RNA Präperation, PCR, Mikrosatelliten und SNP-Genotypisierung populationsgenetische Statistik, Zellkulturen, Zellfärbemethoden,quantitative realtime-PCR.

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die interdisziplinären Methoden der Bereiche Genomik und Transkriptomik im Fachgebiet der "Ecological and Evolutionary Functional Genomics" anzuwenden und Projektkonzepte zu verstehen. Zudem haben Sie Einblick in in die Organisation und Konzeption von Laborabläufen. Sie haben ein Verständnis über die Möglichkeiten und Probleme von genetisch-physiologischen und genetisch-funktionellen Forschungsansätzen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborlehre
Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode,Einzelarbeit bzw. Gruppenarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Labortätigkeit, Experiment.

Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von wissenschaftlichen Berichten.

Medienform:
Arbeitsprotokolle zu diesem Praktikum werdenausgeteilt.

Literatur:
The Condensed Protokolls, From Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Sambrook)
Der Experimentator Microarray (Müller)
Der Experimentator Genomics (Mülhart)
Functional Genomics (Hunt)

Modulverantwortliche(r):
Ralph Kühn (RalphKuehn@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum: "Conservation Genetics" für Master-Studierende (Forschungspraktikum, 8 SWS)
Kühn R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2533: Forschungspraktikum Molekulare Zoologie | Research Project Molecular Zoology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme mit 8h je Tag für 6 Wochen ist erforderlich. Die Prüfungsleistung wird in Form eines Einführungs- und Abschlussvortrages und eines Abschlussberichtes (paper - style) sowie durch eine laufende Beurteilung erbracht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Zoologie, Ökologie und Genetik sollten vorhanden sein.

Inhalt:
DNA/RNA Präperation, PCR, Mikrosatelliten und SNP-Genotypisierung populationsgenetische Statistik, Zellkulturen, Zellfärbemethoden,quantitative realtime-PCR , Gen-Expressionsanalytik, Microarrayanalytik, Mikroarrayauswertung.

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die interdisziplinären Methoden der Bereiche Genomik und Transkriptomik im Fachgebiet der "Ecological and Evolutionary Functional Genomics" anzuwenden und Projektkonzepte zu evaluieren sowie selbst Projekte zu konzipieren. Zudem sind sie fähig selbständig Laborabläufe zu organisieren und zu konzipieren. Die Studenten können Möglichkeiten und Probleme von genetisch-physiologischen und genetisch-funktionellen Forschungsansätzen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborlehre

Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode,Einzelarbeit bzw. Gruppenarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Labortätigkeit, Experiment.
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von wissenschaftlichen Berichten.

Medienform:
Arbeitsprotokolle zu diesem Praktikum werdenausgeteilt.

Literatur:
The Condensed Protokolls, From Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Sambrook)
Der Experimentator Microarray (Müller)
Der Experimentator Genomics (Mülhart)
Functional Genomics (Hunt)

Modulverantwortliche(r):
Ralph Kühn (RalphKuehn@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum: "Molekulare Zoologie" für Master-Studierende (Forschungspraktikum, 16 SWS)
Kühn R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2545: Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere | Research Project Animal Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 10	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Bauer B, Fischer K, Flisikowska T, Flisikowski K, Schnieke A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2639: Forschungspraktikum Neurobiologie des Verhaltens | Research Project Neurobiology of behavior

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 40 min (20min Vortrag, 20min wissenschaftliche Diskussion).
Regelmäßige und aktive Teilnahme während des gesamten Forschungsmoduls ist erforderlich. Die Studierenden werden sich nach Einweisung durch den Praktikumsbetreuer und durch Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte des Kurses vorbereiten; der grundlegende Kenntnisstand wird zu Beginn der Bearbeitung abgefragt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Neurobiologie tierischen Verhaltens auf verschiedenen Analyseebenen zu beurteilen. Dabei können verschiedene Untersuchungsmethoden angewendet werden, beispielsweise Testverfahren zur Charakterisierung von Tiermodellen in der biomedizinischen Grundlagenforschung, Verhaltenstraining mit Tieren zur Ermittlung von sensorischen Schwellen oder des Lernverhaltens, invasive Methoden zur Analyse neuroendokriner und/oder molekularbiologischer Aspekte, oder auch pharmakologische Beeinflussungen spezieller Verhaltensweisen. Darüber hinaus werden die verwendeten Untersuchungsmethoden, die Aussagekraft der Paradigmen und die Interpretation der Ergebnisse kritisch evaluiert. Im Anschluss an die Übung wird der Kompetenzzuwachs mündlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme am zoologischen Grundkurs wird vorausgesetzt. Weiterhin sind grundlegende Kenntnisse der Anatomie und Physiologie nötig, sowie die Bereitschaft tierexperimentell mit den jeweils zu untersuchenden Spezies zu arbeiten und sich in ein Team zu integrieren.

Inhalt:
Das Praktikum befasst sich mit der grundlegenden Charakterisierung von Tiermodellen in der biologischen und biomedizinischen Forschung. Der Schwerpunkt kann auf verhaltensbiologische, neuroendokrine, pharmakologische und/oder molekularbiologische Aspekte gelegt werden, wobei die bearbeiteten Themen an aktuelle Projekte der jeweiligen Arbeitsgruppe angelehnt bzw. in diese integriert sein werden. Das angebotene Themenspektrum umfasst u.a. die pharmakologische Modulation des Stresshormonsystems und deren Auswirkungen auf neuroendokrine Parameter, emotionales Verhalten sowie die Untersuchung der zu Grunde liegenden molekularen Mechanismen, Quantifikation der sensorischen Verarbeitung, beispielsweise im visuellen oder auditorischen System bzw. bei multimodaler Verarbeitung, Lernverhalten, Analyse von motorischen Reaktionen auf sensorische Stimulation etc. Die Versuche werden mit verschiedenen Tiermodellen durchgeführt, beispielsweise mit genetischen Mausmodellen für psychiatrische Störungen (generiert durch gezielte genetische Manipulation oder durch selektive bidirektionale Zucht), Hühnerküken, Fledermäusen, verschiedenen Insekten oder verschiedenen infrarot-sensitiven Schlangen.

Lernergebnisse:
Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen-orientierte Kenntnisse zur Charakterisierung von Verhaltensreaktionen bei tierischen Organismen. Vermittelt werden die jeweils relevanten theoretischen Hintergründe, beispielsweise zum Thema Stress, affektive Störungen, multimodale Integration, Augenbewegungen etc., sowie zum Einsatz entsprechender Tiermodelle. Weiterhin werden Kenntnisse zur Konzeption, Planung, Durchführung und Auswertung von neurowissenschaftlichen und/oder pharmakologischen Studien erlangt, die auch die Erhebung und Analyse zahlreicher verhaltensbiologischer und neuroendokriner Parameter umfassen. Je nach Themenschwerpunkt wird den Studierenden eine Einführung in molekularbiologische Analysetechniken (Genexpression, Hormonmessung, Proteinbestimmung) vermittelt, sowie Methoden zur adäquaten graphischen Darstellung und statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten. Lernziel ist ebenfalls eine Einführung in das eigenständige Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit unter Einbeziehung aktueller Fachliteratur. Darüber hinaus werden in allen genannten Bereichen methodische Fragen (Vorteile und Limitierungen der Technik) besprochen, so dass die Studierenden die eingesetzten Methoden kritisch hinterfragen und die Eignung für die unterschiedlichsten wissenschaftlichen Fragestellungen evaluieren können.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Übung; Lehrmethoden: Fragend-entwickelnde Methode, Vorträge zu den einzelnen Themen/Techniken, Einzelarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Durchführung von Experimenten inklusive Datenaufnahme und Dokumentation; Lernaktivitäten: Studium der zur Verfügung gestellten Grundlageninformationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend-entwickelndes Hinführen und eigenständige experimentelle Tätigkeit.

Medienform:

Literatur:
Einschlägige Fachliteratur; Lehrbücher und Zeitschriftenartikel zur Einarbeitung in die Thematik des Projekts, die teilweise vom Betreuer gestellt oder von den Studierenden selbstständig gesucht werden.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch Harald.Luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum "Neurobiologie des Verhaltens" (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Luksch H, Firzlaff U, Gebhardt M, Kettler L, Kohl T, Ondracek J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2653: Forschungspraktikum Neurobiologie von Wirbeltieren | Research Project Neurobiology of Vertebrates

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme ist erforderlich. Die Studierenden werden sich anhand von Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte der visuellen und multimodalen Verarbeitung vorbereiten; die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Im Anschluß an das Praktikum wird der Kompetenzzuwachs in Form eines Protokolls schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Weiterhin sind grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie nötig, beispielsweise auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", oder auch der Besuch der Vorlesungen "Neurobiologie" und/oder "Sinnesphysiologie".

Inhalt:
Innerhalb dieses Praktikums können verschiedene Themen aus dem Bereich der Wirbeltier-Neurobiologie behandelt werden. Beispielhaft wäre das Thema visuelle Verarbeitung und multimodale Integration; dies beinhaltet gängige in vivo Techniken zur Untersuchung visueller und multimodaler Verarbeitung oder Dressur von Hühnern in einem Verhaltensversuch. Weiterhin können aber auch Experimente mit anderen Wirbeltieren (Amphibien, Reptilien, Säugetiere) erfolgen. Der Schwerpunkt in diesem Forschungsmodul liegt auf der Analyse des intakten Tieres; es können invasive Techniken (elektrophysiologische Ableitungen, pharmakologische Beeinflussungen, Transmitterblocker etc.) zur Anwendung kommen. Die Studierenden werden, soweit wie möglich, die Versuche selbstständig durchführen und auswerten. Dies beinhaltet auch

die Pflege und Betreuung der Versuchstiere vor und nach den Experimenten. Das genaue Thema ist nach Absprache mit den jeweiligen Dozenten zu vereinbaren.

Lernergebnisse:
Ziel ist das Erlernen von Techniken zur Durchführung von gebräuchlichen Techniken für die selbstständige Durchführung von Versuchen sowie die Analyse und Auswertung. Darüber hinaus werden Grundlagen zur Generierung sensorischer Stimuli erlernt. Dabei werden Grundlagen im programmieren (MATLAB oder Python) erlernt. Dieses Praktikum beinhaltet auch Auswertmethoden, statistische Methoden und die graphische Darstellung von den Messdaten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Übung, Laborarbeit
Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Einzelarbeit, eigenständige Präparation, Datenaufnahme und Datenauswertung.
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen und eigenständige Versuchsdurchführung.

Medienform:
Praktikumsschrift und wissenschaftliche Literatur

Literatur:
Wissenschaftliche Literatur wird innerhalb des Kurses ausgegeben. Während des Kurses werden die Studenten regelmäßig abgefragt, um das Verständnis der Literatur abzuprüfen. Die Studierenden werden auch zur eigenen Literatursuche aufgefordert.

Modulverantwortliche(r):
Harald.Luksch Harald.Luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2680: Forschungspraktikum Zoologische Systematik | Research Project in Zoological Systematics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 180

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Vortrag und Protokoll

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Zoologischer Systematik.

Inhalt:
Das Modul beinhaltet faunistisch-systematische Untersuchungen an Tieren, v.a. Insekten, aber auch andere Wirbellose sowie in Einzelfällen Wirbeltiere. Im Vordergrund stehen morphologische (inkl. genitalmorphologische) und taxonomische Untersuchungen, aber auch Arbeiten mit verhaltensbiologischem Hintergrund, die in Richtung phylogenetische Systematik und Evolution gehen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Forschungspraktikum sind die Studierenden in der Lage, komplexe Ansätze in Hinblick auf Vorgehensweise und Ziele morphologischer, taxonomischer oder verhaltensbiologischer Arbeitswesen zu verstehen und in differenzierter Weise bezüglich anderer Zielorganismen zu bewerten und anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Einarbeitung in die Morphologie des Modellorganismus, Üben präparationstechnischer Fähigkeiten, Erhebung diverser Messwerte, Dokumentation über wissenschaftliche Zeichnungen und fotografische Erfassung per Mikroskopie und Rasterelektronen-Mikroskopie.

Verhaltensbiologische Untersuchungstechniken, ihre Analyse und ihre Interpretation werden (im Bedarfsfall) vermittelt.

Medienform:
Wissenschaftliche Originalartikel und Bücher

Literatur:
Wird individuell abgestimmt auf den Modellorganismus

Modulverantwortliche(r):
Gerstmeier, Roland r.gerstmeier@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2687: Forschungspraktikum Neuronale Netzwerke und Verhalten | Research Project Mapping Neural Circuits Underpinning Behavior

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung besteht aus einer Laborleistung, die durch eine Präsentation und strukturierten Einträgen im digitalen Laborbuch 'labfolder' ergänzt wird. Die Laborarbeiten setzen sich hierbei aus praktischen Arbeiten im Labor (z.B. konfokales Mikroskopieren, Verhaltensexperimente mit Optogenetik, einfache Elektrophysiologie), Versuchsauswertung mithilfe von Matlab, Excel, GraphPad u.ä. und Vor- und Nachbereitung inklusive Planung von Experimenten zusammen. Die Laborarbeit soll die theoretischen und praktischen Fähigkeiten und das Laborbuch und die Präsentation die theoretischen, didaktischen und gestalterischen Fähigkeiten des Studenten evaluieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorkenntnisse in Neurobiologie, Genetik und/oder molekulare Biotechnologie werden erwartet.

Inhalt:
Der Inhalt setzt sich je nach Projekt aus verschiedenen Komponenten zusammen, welche in wesentlichen Grundzügen hier beschrieben sind. Es werden nicht alle Methoden in allen Projekten durchgeführt: • Durchfu#hrung von Verhaltensexperimenten am Modell der Fliege D. melanogaster (z.B. Larve und Adult; Präferenz fu#r Du#fte und Geschmäcker) händisch und mittels Computer und
Videoanalyse (Nutzung der Programme CTraxx/Matlab und ImageJ)
• Präparation von Fliegengehirn und Analyse von olfaktorischen Nerven und höheren Hirnzentren mittels genetischkodierten
Fluoreszenzmarkern (z.B. synaptisches GFP) und spezifischen genetischen Reportersystemen wie z.B.

GAL4/UAS, lexA/lexAop, genetische Intersektion; Immunfärbungen
• Aufnahmen am Fluoreszenzmikroskop oder Konfokalmikroskop
• Bildanalyse dieser Aufnahmen mittels ImageJ software
• extrazelluläre Elektrophysiologie am Geruchsund
Geschmacksorgan der Fliege
• Nutzung von Optogenetik zur Verhaltenssteuerung von Fliegenlarven
• Einsatz von Mutanten zur Veranschaulichung der Rolle von olfaktorischen und gustatorischen Rezeptoren in Duftund
Geschmackpräferenzen mittels Verhaltensanalyse
• statistische Auswertung aller Ergebnisse mittels GraphPad software; Erstellung von Graphiken und Präsentationen
in Graphpad, Photoshop und Powerpoint
• Diskussion von Ergebnissen im Vergleich mit Erwartung/Hypothese und publizierten Ergebnissen; Diskussion von
und brainstorming
zu möglichen Innovationen und Verbesserungen von genetischen, biotechnologischen und computerbasierten Methoden zur Analyse von Verhalten und neuronalen Netzwerken.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Research Projekt Modul sind die Studierenden in der Lage (konkret spielt der genaue Inhalt des Research Projekts hier eine wichtige Rolle, z.B. Verhaltensanalyse, Anatomie, Mikroskopie etc.):
• neurogenetische Methoden am Beispiel des chemosensorischen Systems des genetischen Modellsystems Drosophila melanogaster (extrazelluläre Ableitung von Sensillen, Computerbasierte Analyse von
Verhalten mittels Videotracking, Optogenetik, Mutagenese von chemosensorischen Rezeptoren) zu erklären und zumindest teilweise selbstständig durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Es kommen verschiedene Methoden zum Einsatz: 1. praktische Laborarbeit (z.B. konfokale Mikroskopie, chemosensorisches Verhalten mit Optogenetik). Hier soll dem Studenten die praktische Laborarbeit vermittelt werden. Weiterhin lernt der Student, Experimente zu planen und vorzubereiten. 2. Literaturrecherche (z.B. Anhand von Datenbanken wie Pubmed). Der Student soll an die selbstständige Literaturrecherche in Datenbanken und Internet herangeführt werden und lernen die wichtigen Publikationen von weniger wichtigen Publikationen zu trennen. 3. Präsentationstechniken (z.B. Powerpoint). Neben der Datengenerierung und Auswertung ist die Präsentation von Daten und dem entsprechenden Hintergrund in englischer Sprache entscheidend für das wissenschaftliche Arbeiten und den späteren Erfolg. Der Student soll so lernen, wie ein Forschungsprojekt dargestellt, erklärt und ggf. verteidigt wird. 4. Dateninterpretation (z.B. durch Diskussionen im Labor, nach der Präsentation, mit dem Projektleiter). Hier soll der Student die Möglichkeit bekommen selbstständig und mit Hilfestellung Daten zu interpretieren und ggf. Hypothesen zu formulieren, die in der Zukunft getestet werden können. 5. digitale Laborbuchführung mit Computerprogramm 'labfolder'. Das strukturierte Dokumentieren von Versuchen und Laborarbeiten ist absolut essentiell für das erfolgreiche wissenschaftliche Arbeiten.

Zunehmend ersetzen digitale die klassischen handschriftlichen Laborbücher. Der Student wird somit mit modernen Methoden der Laborbuchführung konfrontiert.

Medienform:
Datenbanken (z.B. Pubmed); ePaper; Labfolder; direkte Interaktion mit Betreuer

Literatur:
Projektspezifische Literatur wird zur Verfügung gestellt und soll auch durch eigene Literaturrecherche gefunden werden.

Modulverantwortliche(r):
Ilona Grunwald Kadow grunwald@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Research practical Neural Circuits and Behavior (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Grunwald I [L], Grunwald I, De Backer J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2695: Forschungspraktikum Wildbiologie | Research Project Wildlife Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das anzufertigende wissenschaftliche Protokoll (Einleitung, Material und Methode, Ergebnisse und Diskussion, Umfang 15-25 Seiten) dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente zum Thema Wildbiologie. Die im Praktikum durchgeführten und im Protokoll beschriebenen Experimente oder Datenanalysen sind darüber hinaus in Form eines Vortrags in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten vorzustellen, so dass auch die Fähigkeit zur mündlichen Darstellung der wissenschaftlichen Arbeit und die Befähigung zur wissenschaftlich- kritischen Diskussion über das schriftlich formulierte hinaus überprüft werden kann. Für die gesamte Leistung (Qualität der Feld- und / oder Laborarbeit, Protokoll, Vortrag) wird eine Note vergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
BSc Biologie

Inhalt:
Das Modul beschäftigt sich mit der Entwicklung, Konzeption, Methodik und Auswertung von Forschungsarbeiten, Feld- und Labordaten sowie deren wissenschaftlichen Aufbereitung. Arbeitsschwerpunkte sind im Bereich der Populationschätzung über direkte und indirekte Zählmethoden sowie mathematische Verfahren wie Kohortenrechnungen, Raum und Konditions bezogenen Reproduktrionsanalysen bei Gams und Reh, Überlebensraten von Jungtieren, Krankheiten und Parasiten bei Wildterien, Analyse von Organveränderungen im Jahresverlauf, Raum-Zeitanalysen von Wildtieren. Wichtig bei all den Themen ist jedesmal der Raum, Zeit zur Umwelt sowie der hiermit verbunden Konditionsbezug der Einzeltiere sowie Populationsgruppen.

Lernergebnisse:
Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in der Konzeptionierung, Durchführung, Datengewinnung und Analyse von Forschungsarbeiten und -ergebnissen zu verschiedenen Säugetier- und Vogelarten im Freiland und Labor. Sie werden in die Lage gesetzt, Telemetriedaten auszuwerteund zu analysieren, die verschiednen Methoden der Populationschätzung anzuwenden und ihre Grenzen zu bewerten, Einflüsse von Habitat, Klima, Populationsdichte auf die Reproduktion und Krankheitsgeschehen von Wildtierpopulationen zu beurteilen und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Mitarbeit in Feld- und Labortechniken in den laufenden verschiedenen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe Wildbiologie und Wildtiermanagement. Zusammenarbeit mit den Praktikumspartner vor Ort und im Labor.

Medienform:
Aktuelle Fachliteratur und aktuelle Veröffentlichungen. Vorhandene und selbst zu erzeugende Datensätze.

Literatur:
Gossow: Wildökologie, BLV Verlag; Krausmann, P. 2002: Introduction to wildlife management. Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey; Conover, M. 2001: Resolving Human-Wildlife Conflicts. Lewis Publishers, Boca Raton. Bolen, Robinson 1999: Wildlife Ecology and Management

Modulverantwortliche(r):
König, Andreas; Apl. Prof. Dr. rer. silv. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Wildbiologie (Praktikum, 10 SWS)
Dahl S, König A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

LS20005: Models in Computational Neuroscience | Models in Computational Neuroscience

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The examination of the module is carried out in the form of a laboratory performance.
which consists of the following elements: activity in the laboratory, lab report (~10 pages) with evaluation and discussion and presentation (30 minutes) in a ratio of 3:3:1.
In it, the students demonstrate the ability to design models in computational neuroscience, code computer programs, analyze data and visualize data. They also demonstrate the ability to present their data to other computational neuroscientists, and synthesize what they learned in a concise written up record of their work.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Students are expected to have some mathematical knowledge (linear algebra, differential equations) and some programming skills (Matlab, Python or C/C++).

Inhalt:
Minimum of 6-8 weeks research project in laboratory with hands on training in the analysis of neuroscience data and the building of network models.

Depending on the aim of the research project, different methods and questions will be in focus. For instance:
- simulating network models in Julia, Python or Matlab
- designing differential equation descriptions of network interactions
- mathematical analysis based on dynamical systems
- image analysis using ImageJ software
- statistical analysis with Julia, Python or Matlab

- dimensionality reduction techniques of high-dimensional data
- extracting model parameters from experimental data
- conceptual discussion and literature searches to understand and propose ideas, results, hypotheses

Lernergebnisse:
Upon successful participation the students are able to:
- Analyze neuroscience data from electrophysiological or calcium imaging recordings
- Build network models of connected excitatory and inhibitory neurons in numerical simulations
- Include synaptic plasticity rules in the network models for the self-organization of network connectivity
- Analyze the output of the networks in terms of activity and connectivity
- Interpret the numerical results to make predictions for experiments
- Work in the laboratory independently

Lehr- und Lernmethoden:
Students will work in the lab and learn from PhD students.
They will be given detailed instructions and sample numerical code to perform the simulations.
They will read scientific literature to determine new parameters for their models.
They will learn mathematical methods for writing down differential equations, analyzing them using dynamical systems and visualizing them from PhD students and sample code from related projects.
They will have weekly meetings with their other PhD students and give regular presentations on their progress to get feedback.
They will get regular help with checking their code and analysis.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Gjorgjieva, Julijana, Prof. Ph.D. gjorgjieva@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Models in Computational Neuroscience (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Gjorgjieva J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1993: Versuchstierkunde | Laboratory Animal Science [VTK]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 min), in der die Studierenden unterschiedliche Fragen zu versuchstierkundlichen Themen ohne Hilfsmittel beantworten sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Anatomie, Physiologie, Versuchstierkunde, BSc Biologie/Life Sciences, BSc Molekulare Biotechnologie, BSc Agrar- und Gartenbauwissenschaften, BSc Ernährungswissenschaften

Inhalt:
In dem Modul werden folgende Themen vermittelt:
- Gesetze rund um den Tierversuch
- Belastungsbeurteilungen und Score Sheets
- Alternativmethoden zum Tierversuch
- Blutentnahme und Applikationstechniken
- Genetik und Zucht im Tierversuch
- Biotechnologische Techniken Schwein und Huhn
- Geflügel als Versuchstier
- Fledermäuse als Versuchstier
- Schlangen als Versuchstier
- Überwachung von Tierversuchseinrichtungen

- Neurologie und Verhalten von kleinen Nagern
- Handling von kleinen Nagern
- Injektionen (s.c., i.p. i.m. i.v.)
- Blutentnahmetechniken
- Orale Applikation von Substanzen

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage verschiedene Verfahren, relevante Gesetze und Methoden der Versuchstierkunde zu nennen. Die Studierenden können diese Vorschriften nach der Teilnahme des Moduls verstehen und anwenden. Die unterschiedliche Auslegung und Anwendung der Gesetze, Methoden und Tiermodelle kann durch die Studierenden eingeschätzt werden und Tierversuchsplanungen können aktiv unterstützt werden. Die Studierenden sind nach der Teilnahme dazu in der Lage ein erstes Handling der Versuchstiere Maus, Ratte und Kaninchen durchzuführen und Injektionen und Blutentnahmen unter Anleitung durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Im Rahmen der Vorlesung wird Grundwissen zu den beschriebenen Inhalten vermittelt. Durch PowerPoint Präsentation werden den Teilnehmern die wichtigsten Aspekte der jeweiligen Themen veranschaulicht und im Rahmen einer anschließenden Diskussion kritisch hinterfragt.
Im Rahmen der Übung wird anhand von Maus, Ratten und Kaninchenmodellen das Handling dieser Nagerspezies geübt und Blutentnahmen, sowie Injektionenn und Applikationen von Substanzen geübt.

Medienform:
Präsentation (PowerPoint), Tafelarbeit, praktische Übungen

Literatur:
Vorlesungsunterlagen, Gesetzestexte, LAS-online Kurs

Modulverantwortliche(r):
Schusser, Benjamin; Prof. Dr.med.vet.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Versuchstierkunde (Seminar, 2 SWS)
Schusser B [L], Firzlaff U, Fischer K, Flisikowski K, Kellermann K, Kisling S, Kohl T, Schusser B, Schwamberger S

Praktische Einführung Versuchstierkunde (Übung, 2 SWS)
Schusser B [L], Schusser B, Schwamberger S, Vikkula H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1306: Zoologische Exkursion Neusiedler See | Zoological Field Trip to Lake Neusiedl

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 40	**Präsenzstunden:** 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht. Die Laborleistung setzt sich aus der Vorbereitung der Übung in der Form eines Seminars (Studienleistung) und einem Bericht (benotet) zusammen. Der Bericht kombiniert die Ergebnisse der Seminarvorträge und Seminardiskussionen mit den Daten der Übung.

Zur Vorbereitung auf die Übung (Übung in Form einer mehrtägigen Auslandsexkursion an den Übungsort) sind im Rahmen eines Seminares exkursionsrelevante Themen selbständig durch die Studierenden vorzubereiten, vorzutragen und in der Gruppe kritisch zu diskutieren.
In der Diskussion soll auch über das Vorgetragene hinausgegangen werden und vernetzende Themen besprochen werden (30 Minuten Vortrag, 15 Minuten Diskussion). Die Teilnahme am Seminar ist essentiell zur Datenerhebung während der Übung vor Ort und zum Umgang mit wechselnden Umweltbedingungen, die eine neue Datenerfassungsstrategie erfordern.
Durch rege Beteiligung an der Diskussion im Seminar zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, Ökosysteme, Einnischung von Tierarten und die zugrundliegenden physikalischen Bedingungen zu verstehen, darzustellen und kritisch zu diskutieren. Auch zeigen die Studierenden im Seminar, dass Sie eigenständig komplexere Themen der zoologischen Ökologie und Physiologie vorbereiten können, dabei die wesentlichen Informationen herausarbeiten und in einem Vortrag vorstellen können, aber gleichzeitig auch auf diesem Gebiet ein großes Hintergrundwissen haben. Sie zeigen, dass sie auch eigenständig eine thematisch eingegrenzte Exkursion fachlich vorbereiten können und auch – z. B. in Vorbereitung auf eine Abschlussarbeit in vergleichbaren Fachgebiet – Datensammlungsstrategien, Hypothesen und Alternativpläne für Versuchsansätze entwickeln, überschauen und vertreten können.
Das Seminar wird als Studienleistung gewertet und erst mit der Abgabe des individuellen Berichts als Laborleistung verbucht.

Durch die aktive Teilnahme an der Übung in Form einer Exkursion setzen die Studierenden die im Seminar vorbereiteten Aufgaben und Themen handelnd um und übertragen das Erlernte ggf. auf neue Situationen.

Nach der Übung muss jeder Studierende einen benotetenschriftlichen Bericht erstellen, der kombiniert zu einem Gemeinschaftsbericht allen Exkursionsteilnehmer am Ende zur Verfügung gestellt wird. Darin werden die jeweils behandelten Themen strukturiert und dokumentiert, wobei auch Ergebnisse des Seminars mit zu verarbeiten sind, z. B. im Rahmen einer jeweiligen Diskussion. Die Studierenden zeigen mit dem individuellen Beitrag zum Sammelbericht, dass sie die im Seminar erworbenen theoretischen Kenntnisse und die Ergebnisse der praktischen Arbeit vor Ort miteinander kombinieren können und mit den jeweiligen Einzelbeiträgen in Teamarbeit einen gemeinsamen, umfassenden Übungsbericht erstellen können. Der Bericht fasst die in der Gruppe erworbenen Kompetenzen (theoretische Vorbereitung eines Themas, Datensammlung, Datendokumentation und Bewertung der gewonnenen Ergebnisse) zusammen und macht die Ergebnisse für alle Teilnehmenden zugänglich.
Die individuellen Beiträge im Sammelbericht zur Übung werden jeweils benotet.

Die individuellen Berichte sind spätestens 4 Wochen nach Übungsende vorzulegen. Ansonsten wird die Leistung mit 5,0 bewertet. Eine Wiederholung (Abgabe individueller Bericht) ist dann im Folgesemester möglich.

Das Modul wird erst mit positiver Studienleistung und einem Bericht besser als 4,0 als Bestanden verbucht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in grundständiger Zoologie und Ökologie / Biodiverität, idealerweise auch der Human- und Tierphysiologie und , Sinnesphysiologie
Teilnehmer sollten Interesse an Artenerfassung im Freiland haben

Inhalt:
Der Naturraum des Neusiedler Sees ist von Elementen verschiedener Landschaftsräume geprägt: alpine, pannonische, asiatische, mediterrane und nordische Einflüsse führen zu einer hohen Artenvielfalt. In diesem Modul wird die Fauna dieses Lebensraums behandelt und ein Fokus auf die Vogelwelt, die Insektenvielfalt und die Fledermauspopulationen gelegt. Dabei werden Echoortungslaute mit Lautaufnahmesystemen aufgenommen und analysiert, um die Arten zu ermitteln. Im vorgelagerten Seminar werden grundlegende Themen des Lebensraumes und der behandelten Tiergruppen besprochen. Diese Exkursion findet in der Woche statt, in der Christi Himmelfahrt liegt (variabler Termin), von Mittwochmittag (Abfahrt) bis Sonntagabend (Rückkehr). Die Themen umfassen unter anderen:

• Geologie und Biogeografie des Neusiedler Sees
• Ökologische Aspekte eines Steppensees und der umgebenden Salzlacken: Wasserbilanz, Durchmischung, Plankton und Nahrungsketten.
• Systematik, Biologie und Ökologie ausgesuchter terrestrischer Taxa
(z.B. Spinnentiere, Insekten, Amphibien und Reptilien, Fledermäuse).
• Systematische Erfassung von Tierpopulationen durch bioakustische Untersuchungen am Beispiel von Fledermauspopulationen in verschiedenen Habitaten

Die Seminarvorträge werden an einem vorbereitenden Termin gehalten, der nach der Vorbesprechung und Platzvergabe vereinbart wird. Dabei wird auch die Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln und die Anwendung der Geräte zur bioakustischen Untersuchung eingeübt.

Während der Übung in der Organisationsform Exkursion werden die oben genannte Inhalte durch Feldarbeit an geeigneten Exkursionszielen praktisch umgesetzt. Die Erfassung, Protokollierung und Auswertung von Ergebnissen wird beispielhaft eingeübt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul werden die Studierenden die folgenden Fähigkeiten erworben haben:

• Ein breites Wissen zum Ursprung, zur Diversität und zur Gefährdung der Fauna des Neusiedler See-Raumes als Beispiel eines durch geophysikalische Gegebenheiten geprägten Lebensraums
• Methoden zur systematischen Erfassung von Tiergruppen kennen und sicher anwenden können
• die Arbeit mit anspruchsvollen Bestimmungsschlüsseln beherrschen,
• die Kenntnisse zur Biologie einer Art im Freiland praktisch umzusetzen (auffinden, fangen, 'handling'),
• die Ergebnisse der Exkursion in Form eines wissenschaftlichen Exkursionsberichts festzuhalten und zu wissenschaftlich-fachlich zu kommentieren

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Seminar und Übung (in der Organisationsform der Auslandsexkursion).
Lehrmethode: Seminar, Fragend-entwickelnde Methode, Gruppenarbeit, Präsentation
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Literatur, Eigenrecherche zu einzelnen Themen des Seminars, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen.

Medienform:
Literatur wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Die Seminar-Vorträge sollen mittels Powerpoint oder ähnlichen Vortragstechniken erstellt werden. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Material wird über Moodle zugänglich gemacht. Für einige Themen ist Eigenrecherche notwendig.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch harald.luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules

Modulbeschreibung

WZ2460: Aktuelle Themen der Neurobiologie | Current Topics in Neurobiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Benoteter Vortrag (20-30 min.)
Die Studierenden werden sich anhand von einführenden Texten in jeder Woche auf das generelle Thema der jeweiligen Stunde vorbereiten müssen; dieser allgemeine Teil wird zu Beginn des Seminars zusammen durchgesprochen. Anschließend wird jeweils ein Studierender einen vertiefenden Text bzw. eine aktuelle Publikation aus einem hochklassigen referierten Journal vortragen; anschließend wird über diese zusätzlichen Informationen diskutiert. Die gesamte Veranstaltung wird auf Englisch abgehalten. Die Gesamtnote des Moduls ermittelt sich aus der Beurteilung der Beteiligung und des Vorwissens an den allgemeinen Vorinformationen und Diskussionen (30 %) sowie aus der eigenen Vortragsleistung (Kategorien Textverständnis, Vollständigkeit, Strukturierung, Vortragsstil, Handout, zusammen 40 %) und der Beteiligung an der Spezialdiskussion (20 %).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", sollten vorhanden sein. Idealerweise sollte der Besuch dieses Seminars mit dem gleichzeitigen Besuch der Vorlesung "Neurobiologie" verbunden sein.

Inhalt:
Grundlegende und fortgeschrittene Aspekte der Neurobiologie inclusive Methoden, formalen und theoretischen Grundlagen, Modellsystemen für Grundlagenforschung und für die angewandte Forschung, pharmazeutischer Forschung, molekularen und molekularbiologischen Aspekten

von komplexen Funktionen und Funktionsstörungen. Diese Inhalte werden anhand von grundlegenden Artikeln (meist Lehrbuchausschnitten, seltener einfachere Reviews) basal eingeführt und anschließend anhand von neueren, hochklassig publizierten Artikeln auf den aktuellen Kenntnisstand gebracht. Die Abschätzung von weiteren Entwicklungen in den jeweiligen Forschungsgebieten wird explizit vorgenommen.

Lernergebnisse:
Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen-orientierte Kenntnisse zur Neurobiologie sowie die Übersicht der aktuellen Entwicklungen in den wichtigsten Forschungsgebieten. Die Studierenden werden nach Absolvierung dieses Seminars in der Lage sein, aktuelle Forschungsresultate aus Publikationen herauszuziehen, diese in einen Kontext zu stellen und in ihr Wissenssystem einzubauen. Die besprochenen Themen sind nicht als ein abgeschlossener historischer Prozess zu begreifen. Insbesondere entwickeln die Studierenden Vorstellungen, wie sich Forschungslinien und -prozesse hinsichtlich ihrer weiteren Entwicklung verhalten und können die Mechanismen des Wissenschaftsbetriebes nachvollziehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Seminar
Lehrmethode: Seminar, Fragend-entwickelnde Methode, Präsentation, Gruppenarbeit
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Erfassen von Informationen im Spezialvortrag, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen.

Medienform:
Literatur wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Eigene Präsentationen sollen mittels Powerpoint oder ähnlichen Vortragstechniken erstellt werden. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Die deutsche Ausgabe ("Neurowissenschaften" aus dem Spektrum Verlag) ist teurer und nicht in der im Seminar verwendeten Sprache. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch Harald.Luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Aktuelle Themen der Neurobiologie: Biologie und Neuroethologie der Fledermäuse (Seminar, 2 SWS)
Firzlaff U

Aktuelle Themen der Neurobiologie: Neurobionik (Seminar, 2 SWS)
Kohl T [L], Luksch H (Kohl T)

Aktuelle Themen der Neurobiologie: Neuroethologie von Räubern und Beute (auf englisch) (Seminar, 2 SWS)
Ondracek J

Aktuelle Themen der Neurobiologie: Zelluläre und molekulare Neurophysiologie (auf Englisch) (Seminar, 2 SWS)
Weigel S, Michel K, Bühner S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2479: Advanced Methods and Findings in Neurophysiology | Advanced Methods and Findings in Neurophysiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The students will prepare and discuss talks on advanced methods and current papers (supplied by us) in the field of neurophysiology. Knowledge gained in the first seminar on methods (winter term) will help the students to evaluate research papers critically that are presented in the second seminar. The final grade for the module is calculated from grades that were achieved for the prepared talks (50%) and the active participation during duscussions in the seminars (50%).

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in neurophysiology (e.g. lecture Neurobiology of Prof. Luksch).

Inhalt:
The Seminar consists of two parts: In the first part (winter term) the students will learn about advanced methods in neurophysiology (e.g. live cell imaging with calcium- and membrane potential sensitive dyes, fluorescence microscopy, tracing techniques, electrophysiology with patch clamp and sharp electrodes). Technical and theoretical aspects as well as advantages and limitations of the techniques will be discussed. In the second part (summer term) each student will present a current neurophysiological paper (supplied by the teachers). The paper will be discussed critically in view of the techniques that were learnt in the first part.

Lernergebnisse:
The students will understand advantages and limitations of various neurophysiological methods. This will give them the ability to evaluate research papers critically.

Lehr- und Lernmethoden:
Seminar, Preparation of a (Powerpoint)-Presentation, independent research for relevant information, discussion.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Michael Schemann (schemann@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Aktuelle Themen der Neurobiologie: Zelluläre und molekulare Neurophysiologie (auf Englisch) (Seminar, 2 SWS)
Weigel S, Michel K, Bühner S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2759: Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 128	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Der Modul ist aufgebaut aus Vorlesungen (insgesamt 1 SWS: Einleitung somatischer Stammzellen, embryologische Entwicklung des Blutsystems, verschiedene Aspekte der adulten Stammzellen, Stammzellnische, klinische Anwendungen von blutbildenden Stammzellen). Auch werden in Seminare der Kursteilnehmer aktuelle Forschnugsbeispiele aus der Literatur vorgestellt und diskutiert (0,5 SWS).
Die Prüfungsleistung stellt sich zusammen aus: Seminarvortrag (etwa 30 min + Diskussion, 40%) und die Verfassung einer Hausarbeit (60%) zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Interprätation und Bewertung. Das Modul ist bestanden, wenn das gemittelte Ergebnis besser als 4,1 ist.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis dises Theorieteils sind gute Kenntnisse in Zellbiologie und Biochemie erforderlich.

Inhalt:
Im Rahmen dieses theoretischen Moduls werden spezielle Kenntnise über somatische, und insbesondere blutbildender Stamm- und Vorläuferzellen und Stromazellen vermittelt.

Es werden 5 Vorlesungen stattfinden, und anschliessend 5, von den Studenten vorbereiteten Seminare in dem aktuelle Forschungsbeispiele präsentiert und besprochen werden sollten.

Vorlesungen
1. Einleitung in der Stammzellbiologie, somatische Stammzellen
2. Embryologische Entwicklung des Blutsystems und blutbildenden Stammzellen
3. normale Physiologie der blutbildenden Stammzellen und die Stammzellnische
4. Abnorme Physiologie der Stammzellen bei Alterung chronische Erkrankungen und Malignitäten
5. klinische Relevanz von blutbildenden Stammzellen

In den Seminaren sollen von den Teilnehmern aktuelle Forschungsergebnisse der Literatur vorbereitet, präsentiert und diskutiert werden. Dabei werden Themen wie:
1 - Stammzellidentität und Isolation
2 - Stammzellverhalten (Regeneration, Apoptose, Überleben, Proliferation, Differenzierung)
3 - Stammzellnische (Identität, Isolation, Relevanz für das Verhalten der Stammzelle)
4 - Maligne Entartungen des Blutsystems und leukämische Stammzellen
ausführlich zur Sprache kommen

Ergänzt werden die Vorlesungen und Seminare durch eine Hausarbeit (in englischer Sprache) in dem die Teilnehmer ihr Verständnisse der erworbenen Kenntnisse beschreiben, Interpretieren und bewerten.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das theoretische Verständnis und spezielle Fachwissen über blutbildenden Stammzellen. Weiterhin haben sie wesentliche Konzepte somatischer Stammzellen integriert, evaluiert und in einer Hausarbeit beschrieben. Sie haben gelernt:

• die Herkunft der somatischen Stammzellen und deren Entwicklung in Embryonen zu verstehen
• grundlegende funktionelle Verhaltensweisen blutbildender Stammzellen zu verstehen
• (Stamm)zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken aus aktuelle Forschungsliteratur zu verstehen, kritisch zu evaluieren und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesungen, Seminare, Hausarbeit.
Lehrmethode: Vorlesungen, Literaturrecherchen, Diskussionen, Präsentationen, Partnerarbeit (bei höheren Studentenzahlen), Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Literatur; Präsentation eines aktuellen Forschungsmunuscript; Anfertigung einer Hausarbeit

Medienform:
Original Fachliteratur, Präsentationen mittels Powerpoint, Photoshop

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Modulverantwortliche(r):
Oostendorp, Robert; Apl. Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen (Vorlesung, 1 SWS)
Oostendorp R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0404: Biotechnologie der Tiere 2 | Animal Biotechnology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 schriftlich + 20 mündlich.
Das Modul besteht aus Vorlesung und Seminar. Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in den Vorlesungen erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Im Seminar werden auf Fachliteratur basierte Referate zu aktuellen Themen aus Grundlagen- und angewandter Forschung erarbeitet, präsentiert und diskutiert (benotet). Letzteres dient zur Überprüfung, ob die in der Vorlseung erlernten wissenschaftlichen Methoden und Sachverhalte verstanden wurden und auf neue Fragestellungen übertragent werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Das Modul ist geeignet für BSc Studenten im 6 Semester oder für Master Studenten. Grundkenntnisse in molekular biologischen Methoden wären hilfreich.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesung werden unterschieldiche Ansätze in der regenerativen Medizin gelehrt, hierzu zählt die Xeno-Transplantation, Allo- und Autologetransplantation, sowie die Stammzell-Therapie mit adulten und pluripotenten Stammzellen. Es werden Kenntinisse in der Differenzierung, De- und Transdifferenzierung von Zellen erworben. Es werden die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Therapiestrategien besprochen und aktuelle Beispiele für die medizinischen Anwendungen aufgeführt. Wo relevant werden ethische und soziale Aspekte angesprochen. Im Seminar werden die erworbenen Kenntinisse vertieft bzw. erweitert.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über den möglichen Einsatz von transgenen Tieren in der Xenotransplantation sowie über Grundlagenwissen über humane Stammzelltherapie und Möglichkeiten des Tissue Engineering. für Anwendungen in der Grundlagenforschung, in der Biomedizin oder im Agrarbereich.
Sie sollen gelernt haben,
" in wieweit Xeno-Transplantation eine realistische Option für Zell-, Gewebe- oder Organtransplanttion ist und welche genetischen Modifikation dazu beim Tier notwendig sind.
" wie pluripotente Stammzellen gezielt differenziert werden können und welche Zellen für autolog- oder allogene Transplantation eingesetzt werden können und welche Limitationen es gibt.
" sie sollten in der Lage sein, für bestimmte Fragestellungen die best möglichen Techniken zu identifizieren und eventuell experimentell umzusetzten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Seminar
Lehrmethode: Vortrag; beim Seminar Besprechung der Literatur, Anleitung zur Präsentation
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, und eigenständiges erarbeiten von Themen aus der Fachliteratur und Präsentation.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen: NIH Report Regenerative Medicine (http://stemcells.nih.gov/info/2006report/), Stem Cells: Scientific Progress and Future Research Directions (http://stemcells.nih.gov/info/2001report/2001report.htm)

Modulverantwortliche(r):
Angelika Schnieke (schnieke@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biotechnologie der Tiere 2 Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Schnieke A, Flisikowska T, Fischer K

Biotechnologie der Tiere 2 Seminar (Seminar, 2 SWS)
Schnieke A, Flisikowski K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2664: Biotechnologie der Tiere 1 | Animal Biotechnology 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90 schriftlich + 20 mündlich.
Das Modul besteht aus Vorlesung und Praktikum, wobei das Praktikum eine Hausarbeit mit einschließt. Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in den Vorlesungen erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen und eine Hausaufgabe zu erledigen. Die mündliche Präsentation des Praktikums und Hausarbeit werden gemeinsam benotet. Diese mündliche Prüfung dient zur Überprüfung, ob die erlernten Arbeitstechniken und ihre Anwendungsgebiete verstanden wurden und bei neuen Fragestellungen eingesetzt werden können. Das Notenergebnis der schriftlichen Klausur und das der mündlichen Präsentation des Protokolls und der Hausaufgabe werden 3:2 verrechnet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Das Modul ist geeignet für BSc Studenten im 5-6 Semester oder für Master Studenten. Grundkenntnisse in molekular- biologischen Methoden wären hilfreich.

Inhalt:
Im Rahmen der Vorlesung werden zum einen die unterschiedlichen Methoden zur Erzeugung von genetisch modifizierten Säugetier-Zellen und Säugetieren gelehrt. Hierzu zählen die Mikroinjektion, der Einsatz von viralen Vektoren, Transposons, RNAi, Zinc Finger Nukleasen, Kerntransfer, die präzise genetische Manipulation mittels homologer Rekombination und die Derivation

von pluripotenten Stammzellen bei den verschiedenen Tierspezien und beim Menschen. Für jede Methode werden die Vor- und Nachteile diskutiert und Anwendungsbeispiele präsentiert (zum Beispiel: Erzeugung pharmazeutischer Protein, Erzeugung von Tiermodellen für human Erkrankungen). Wo relevant werden ethische und soziale Aspekte angesprochen. Im zweigeteilten Praktikum werden wichtige Aspekte der Reproduktion und Embryomanipultion gelehrt sowie Grundkenntnisse in der Konstruktion rekombinanter DNA Vektoren.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über gentechnische Methoden und Techniken zur Erzeugung transgener Tiere für Anwendungen in der Grundlagenforschung, in der Biomedizin oder im Agrarbereich.
Sie sollen gelernt haben,
" gentechnische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
" das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
" sie sollten in der Lage sein, für bestimmte Fragestellungen die best möglichen Techniken zu identifizieren und eventuell experimentell umzusetzten.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten zur Reproduktions-Biotechnologie und Embryomanipulation,und Vektor-Design; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner; Anfertigung von Protokollen, Hausarbeit und Präsentation.

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:
Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
Transgenic Animal Technology: A Laboratory Handbook
by Carl A. Pinkert;
Gene Targeting: A Practical Approach by Alexandra L. Joyner;
Tier-Biotechnologie von Hermann Geldermann

Modulverantwortliche(r):
Angelika Schnieke (schnieke@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biotechnologie der Tiere 1 Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Schnieke A, Bauer B, Flisikowska T

Biotechnologie der Tiere 1 Praktikum (Praktikum, 2 SWS)
Schnieke A, Flisikowska T, Flisikowski K, Bauer B, Schusser B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ3097: Basics in Chronobiology | Basics in Chronobiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The examination consists of a written exam at the end of the summer semester (lecture) and a presentation during the winter semester (seminar).In the written exam, students demonstrate their ability to remember the molecular components, the structure and organization of the circadian system including its functions. Important steps, figures and key findings in circadian research should be ranked chronologically and according to relevance. Students show that they understand the functional interrelation of the components of the circadian system and that they are able to transfer their knowledge to exemplary situations / pathologies. The written examination comprises 90 minutes; the questions asked include open questions as well as multiple choice tests.

During the seminar, the knowledge acquired by the lecture is applied on a specific topic of Chronobiology and liked to a pathology / mutation with the use of a scientific study. The examination during the winter semester (seminar) consists of a group presentation (35 min), a subsequent discussion (10 min) and preparation of an abstract. Additionally, a qualified peer-feedback is mandatory as coursework. By the delivery of the presentation students show (I) that they are able to illustrate the interrelation between circadian functions and pathologies with the help of scientific studies and (II) that they are able to analyze and evaluate relevant scientific literature. Additionally, students demonstrate their ability to present a subject to an audience and to stand a discussion about the presented content. By the written abstract, the ability is tested to summarize the major facts and the conclusion of a presentation in clear and concise manner.The final grade is an average grade from the written exam (70%) and the seminar (30%).Further informationPrerequisites (recommended)MediaPower Point Presentation, MoodleReading ListCircadian Physiology; Roberto Refinetti, PhD.; CRC Press: ISBN 9780849322334
Module

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
The module disseminates the basics in Chronobiology. The circadian system in organisms is presented with a focus on different circadian clocks in various tissues and organs. Students learn how these periferal systems orchestrate the central clock in the brain and how disruption of the system leads to various diseases and pathologies. Based on this knowledge, students develop an understanding of circadian-related pathologies. Using selected examples, the impact of circadian disturbances, e.g. during Jetlag or shift work, on distinct pathologies is exemplified. By applying and transferring the knowledge acquired to a circadian science-associated question, the relevance is illustrated and evaluated.
• History of the science of Chronobiology• Properties of biological oscillators
• Hierarchy of the circadian system: the central circadian clock, peripheral circadian clocks and their synchronization
• Molecular mechanisms of the circadian clock
• Signals of the circadian system
• Disruption of the circadian system and associated diseases
• Analysis of scientific studies with regard to study design
• Presentation of scientific topics related to circadian science.

Lernergebnisse:
Upon completion of the module, students are able to:
• memorize important steps, figures and key findings in circadian research and rank them chronologically and according to relevance.
• describe the molecular components, the structure and organization of the circadian system as well as its functions.
• describe the functional interrelation of the components of the circadian system.
• recognize and characterize the basic principles of circadian response-regulation.
• recognize the circadian aspects of acute diseases.
• analyze and evaluate scientific studies with regard to study design.
• prepare and present the interrelation of circadian functions, given disease and selected pathologies or mouse phenotypes.
• evaluate peer presentations based on given criteria.

Lehr- und Lernmethoden:
The lecture disseminates basic knowledge on the circadian system and the interrelation of the different components, under normal and diseased conditions or in mutants. The lecture is given with a teacher-centered approach. During the seminar, the knowledge acquired by the lecture is applied on a specific topic and linked to a disease pathology with the use of a scientific study. The seminar consists of a few attendance periods which serve to introduce the task/topic and to organize the seminar and extensive self-studying phases, in which students gather the topic and prepare a presentation and an abstract. Finally, group presentations are held and mutual feedback is given to practice the analysis and evaluation of scientific topics.

Medienform:
Power Point Presentation, Moodle

Literatur:
Circadian Physiology; Roberto Refinetti, PhD.; CRC Press: ISBN 9780849322334

Modulverantwortliche(r):
Dirk Haller dirk.haller@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Basics in Chronobiology (Vorlesung, 2 SWS)
Haller D [L], Kießling S, Schmöller I

Basics in Chronobiology (Seminar, 2 SWS)
Haller D [L], Kießling S, Schmöller I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2693: Cognitive Neuroscience | Cognitive Neuroscience

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in der Klausur (60 min.), dass sie einen Überblick der kognitiven Prozesse im Gehirn besitzen. Sie können die zu kognitiver Verarbeitung führenden zellulären Grundlagen und die Netzwerkarchitektur im Cortex beschreiben und den wissenschaftlichen Kenntnisstand zur cortikalen Verarbeitung bei verschiedenen kognitiven Aufgaben erläutern. Weiterhin verstehen sie die Konsequenzen von Läsionen und Störungen des Cortex für psychologische Aspekte und haben einen Überblick der methodischen Ansätze, mit denen cortikale Funktionen analysiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", sollten vorhanden sein. Idealerweise wurde zuvor die Vorlesung "Neurobiologie" besucht.

Inhalt:
Verarbeitung von Informationen im Cortex der Säugetiere; Unterscheidung Corticale von nicht-corticalen Vorderhirnstrukturen, Aufbau des Cortex, Canonical circuit, Verarbeitungsprinzipien im Cortex, Modelle der corticalen Funktion, Störungen des Cortex bei Pathologien, Rolle des Präfrontalcortex, Hippocampale Verarbeitung, Funktion des Cortex bei sensorischer Verarbeitung, Schlaf, Nahrungsaufnahme, Entscheidungen, Sucht, Emotionen, Bewußtsein und freiem Willen. Weiterhin werden Möglichkeiten der technischen Interaktionen mit dem Gehirn besprochen und ein Überblick des heutigen methodischen Arsenals zur Analyse von corticalen Funktionen besprochen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, corticale Prozesse zu skizzieren, aus ihren neurobiologischen Randbedingungen abzuleiten und ihre Funktion für den Organismus zu erläutern. Studierende erwerben spezielles Wissen über die zentralen Funktionen des Cortex, können Befunde in dieses Wissensgerüst einordnen, und haben einen Überblick über die Pathophysiologie und die Manipulationsmöglichkeiten kognitiver Prozesse.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Fragend-entwickelnde Methode
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Nacharbeitung der vermittelten Informationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten,

Medienform:
Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch Harald.Luksch@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Cognitive Neuroscience (Vorlesung, 2 SWS)
Fenzl T, Kreuzer M, Luksch H, Rammes G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2938: Course block: Neuroscience of vision | Course block: Neuroscience of vision

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:**	**Häufigkeit:**
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The module-related work will be completion of lab-related assignments (oral and written reports), as well as the completion of a final written project and presentation.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in physiology and neurobiology are required. Prior attending of the lectures 'Human and animal physiology', 'Neurobiology' and 'Sensory physiology' is recommended. Prior experience with programming is recommended (not mandatory). Basic calculus and linear algebra is also recommended.

Inhalt:
3 weeks of intensive lectures and lab practicals: 9:00-12:00 lecture; 13:00-17:00 lab practical. First part covers topics ranging from animal vision, eye anatomy, color, motion, and depth vision. Second part covers computational aspects of vision research including receptive field estimation, retinotopic maps and optics

Lernergebnisse:
Students will be able to explain the anatomy of different animal eyes and their corresponding optics, distinguish between different modes of vision, and explain how visual information is encoded in the brain. They will be exposed to concepts and tools of theoretical neuroscience, and use computational tools such as Matlab to visualize data, write simple scripts to automatize tasks.

Lehr- und Lernmethoden:
Laboratory skills and protocols, dissection, oral reporting, self-study, programming, modeling of neural data

Medienform:
Media: study of specialist literature, powerpoint, google VR, Matlab®.

Literatur:
Visual Ecology Thomas W. Cronin, Sönke Johnsen, N. Justin Marshall & Eric J. Warrant; Animal Eyes Dan-Eric Nilsson and Michael F. Land; Theoretical Neuroscience P. Dayan and and L. F. Abbott; Specialist literature will be provided during the course.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Harald Luksch

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dr. Janie Ondracek (1st part), Dr. Marina Wosniack (2nd part)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1331: Forschungspraktikum Chronobiologie | Research Project Chronobiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 225

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einem 6-8 wöchigen geblockten Laborpraktikum werden Fragestellungen zum Einfluss der inneren Uhr auf den Verlauf von chronisch entzündlichen Darmerkrankungen bzw. auf die Mikrobiota Zusammensetzung/Funktion im Rahmen laufender Forschungsarbeiten untersucht. Am Ende des Praktikums wird ein Protokoll über das durchgeführte Projekt geschrieben/ ein Vortrag darüber gehalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Praktikum wendet die Grundlagen der Chronobiologie auf wissenschaftliche Fragestellungen an.
Auf Basis dieser Grundkenntnisse soll ein Verständnis für die Pathogenese verschiedenster zirkadian-relevanter Krankeiten entwickelt werden, besonders im Fokus liegen hier entzündliche Prozesse im Magen-Darm-Trakt. Der Gegenseitig Einfluss von Entzündungsvorgängen und dem Microbiom auf den zirkadianen Rhytmus und umgekehrt wird mit verschiedenen Methoden und Mausmodellen untersucht. An ausgewählten Beispielen wird der Einfluss von zirkadianen Veraenderungen z.B. bei chronischem Jetlag oder Schichtarbeit auf bestimmte Pathologien hin untersucht. Dabei werden Parameter wie Entzündungmarker, Immunzellen, die Permeabilität des Darmes, verschiedenste Nahrungsformen und der gesamt Zustand der Mäuse überprüft. Durch das Anwenden und übertragen des Erlernten mit Einbezug einer zirkadianen Fragestellung soll die Relevanz für den Menschen und potentielle Therapie Methoden für chronisch entzündliche Darmerkrankungen dargestellt und bewertet werden, sowie das Verständnis gefestigt werden.

Lernergebnisse:
Die Absolvierenden können eigenständig Methoden aus dem Bereich der Chronobiologie, insbesondere Bereich der cirkardianer Störungen auswählen, beurteilen und deren Grenzen einschätzen. Sie können wietgehend eigenständig in einem Chronobiologi-Labor arbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Praktisches wissenschaftliches Arbeiten im Labor, mit welcher neben der praktischen Durchführung von Experimenten Recherchearbeit, Nachbeareitung, Selbstorganosation, die Führung eines Laborbuches und die Anfertigung von Protokollen einhergeht. Dadurch erlangen die Studierende ein tieferes Verständnis der Thematik und entwickeln die Fähigkeit sich und ihre Arbeit im Labor zu organisieren.

Medienform:

Literatur:
Circadian Physiology; Roberto Refinetti, PhD.; CRC Press: ISBN 9780849322334; Biological Timekeeping: Clocks, Rhythms and Behaviour; Vinod Kumar, Springer, ISBN 978-81-322-3688-7

Modulverantwortliche(r):
Prof. Hauner

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1085: Labortierwissenschaft | Science of Laboratory Animals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Zum besseren Verständnis sind Kenntnisse in Zoologie und/oder Tierwissenschaft erforderlich

Inhalt:
Umfang, Art und Zweck von Tierversuchen in Deutschland; Ethische Abwägungen, 3-R-Prinzip; Anatomische, physiologische und ethologische Grundlagen von Labortieren; Fütterung, Haltung, Züchtung und Krankheiten von Labortieren; Hygienemaßnahmen in der Labortierhaltung; Tierschutzrecht und rechtliche Grundlagen zur Betreibung von Versuchstierhaltungen.

Lernergebnisse:
Tierartgerechte Haltung und Umgang mit Labortieren unter den spezifischen Anforderungen größerer und kleinerer Forschungslaboratorien; Vorbereitung auf die Konzeption von Tierversuchen und Tierversuchsanträgen; Reduktion von Tierversuchen nach dem 3-R-Prinzip

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung im Seminarstil

Medienform:
Powerpoint-Präsentationen, die den Teilnehmern zur Verfügung gestellt werden

Literatur:
Weiss, J., Maeß, J., Nebendahl,. K. (Hrsg.): Haus- und Versuchstierpflege, 2. Auflage, 2003, Enke-Verlag, Stuttgart.

Modulverantwortliche(r):
Dr. Karsten Meyer (karsten.meyer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Labortierwissenschaften (Vorlesung, 4 SWS)
Meyer K, Paulicks B, Flisikowski K, Kliem H, Kisling S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2690: Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public | Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 58	**Präsenzstunden:** 32

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
This seminar series will start with an introductory lecture by the course lecturers, followed by an assignment of 2 reviews and 1 research paper to each student. Research paper and reviews will be read and analyzed during self-study hours and discussed with the lecturer during individual meetings. During three and a half days of block seminar, students will in the first two days present the main points of their paper including aims, results and discussion in the context of a comprehensive background that is to be researched and based in part on the distributed reviews. During the second part, students will learn how to present a research finding to the general public and how to write a press release for the layman. Papers and reviews will comprise landmark and latest papers in the field of neuroscience research with a special focus on internal and metabolic state and neuromodulation. Students will discuss the mechanisms of state-dependent neuromodulation and its implications in animal behavior, disease etc. Students will also discuss the latest scientific tools that are used to study neuromodualtion in different animal models based on the assigned papers. In the first part, each student will give a 45 minutes presentation of the selected paper in front of the group. In addition, the students will prepare questions to be discussed with the other participants following the presentations. In the second part, the first half day will be used to look at press releases in the group and to dissect their structure, wording etc. After 1 and a half days of home work, students will present their paper in a presentation format aimed at the general public with general introductions, schemata, conclusions etc. In addition, the students are requested to write a press release on their paper at home, which is again aimed at the general public and should be concise and interesting with some illustrations. The evaluation is based on the presentations, the press release, and the discussion of the selected papers (70%) and the participation in the course (30%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge of neurobiology is mandatory.

Inhalt:
Group seminar with a 3 hours introductory meeting/discussion and a block of 3 and a half days of presentations by students.

Lernergebnisse:
Students who successfully complete this module will understrand the concept of how internal and metabolic states influence neurons and neuronal processing by neuromodlation and its implications in animal behavior including human behavior in health and disease. In particular, they will know important landmark works, know different modes and forms of neuromodulation including neuropeptides and monoamines, be able to name and describe important techniques used to study neuromodulation. Furthermore, they understand the importance of neuromodulation and neuromodulatory mechanisms in the treatment of common diseases including diabetes, obesity, depression, and get first insights into concepts of drug design and function. Students will learn different ways of presenting scientific works - to a scientific audience as well as to a layman audience. Students will understand the difference between a scientific presentation and manuscript and an article and presentation aimed at the general public to promote Science and important findings. They will have been introduced on how to write a press release and how to explain a scientific problem and finding to a layman.

Lehr- und Lernmethoden:
A general introduction on the topic and list of proposed papers will be given during the preparatory meeting (3 hrs). Then students will have the option to choose a paper and will have a week to prepare a presentation based on the paper and two accompanying reviews. In addition, students have the opportunity to meet the lecturer in a one-on-one meeting prior to their presentations of the paper to discuss questions. Students will individually present the paper in the group meeting. In the first part, each student will get 45 minutes to present the paper and 20 minutes for discussion. A feedback will be given after each presentation by the group and lecturer and if requested also individually at a later time. In the second part, press releases will be read and analyzed in the group together with the lecturer. Then each student will present a short laymen slide presentation to the group. Finally, each student has to formulate a press release at home.

Medienform:
Pubmed, powerpoint, black board

Literatur:
Literature for reading will be provided or suggested during the introductory meeting. The internet will be used to find examples of good (and less inspiring) press releases and newspaper articles.

Furthermore, TED talks and other science interviews will be studied. In addition, the textbook 'Principles of Neural Science' by Eric Kandel and colleagues is recommended.

Modulverantwortliche(r):
Ilona Grunwald Kadow ilona.grunwald@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public (Seminar, 2 SWS)
Grunwald I [L], De Backer J, Grunwald I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2457: Neurobiologie | Neurobiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ2457o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ2457).

Die Studierenden zeigen in einer benoteten Klausur (90 min), das sie in der Lage sind in einer begrenzten Zeit und ohne Hilfsmittel die zugrunde liegenden Mechanismen und Randbedingungen neurobiologischer Prozesse zu verstehen und darzulegen. Sie müssen neurobiologische Befunde auf ihre entwicklungsbiologischen und molekularbiologischen Ursachen zurückführen, komplexe Krankheitsbilder in ihrer Entstehung beurteilen, und physiologische Erklärungen für Gehirnleistungen darstellen. In Transferaufgaben sind sie in der Lage, auf der Basis des erworbenen Orientierungswissens der gesamten Neurobiologie Befunde einzuordnen und einzuschätzen

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", sollten vorhanden sein.

Inhalt:
Die Studierenden erwerben grundlegende und weiterführende Kompetenzen im Umgang mit neurobiologischen Fragestellungen Auf der Grundlage theoretischer Überlegungen wird ein Überblick verschiedener neurobiologischer Themen behandelt. Darüber hinaus werden

methodische Aspekte der verwendeten Untersuchungsmethoden und die Aussagekraft kritisch evaluiert.
Grundlegende Neurobiologie: Entwicklung des Nervensystems,Neurophysiologie, Biophysik, synaptische Übertragung, Lernen, Modulation, Emotion, Sprache, Degenerative Erkrankungen, Mentale Erkrankungen, Bewußtsein

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, neurobiologische Prozesse aus ihren physikalischen und chemischen Randbedingungen abzuleiten und ihren Verlauf und ihre Steuerung über den Organismus zu verstehen. Die Studierenden besitzen Orientierungswissen in der gesamten Neurobiologie, können Befunde in dieses Grundgerüst einordnen und haben einen Überblick verschiedenster Themen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Fragend-entwickelnde Methode
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Nacharbeitung der vermittelten Informationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten,

Medienform:
Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Modulverantwortliche(r):
Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Neurobiologie (Vorlesung, 2 SWS)
Luksch H, Weigel S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0033: Physiologie des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation | Physiology of Growth, Reproduction and Lactation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt anhand einer 30 minütigen mündlichen Prüfung. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel, die physiologischen Vorgänge bei Wachstum, Reproduktion und Laktation sowie die anatomischen und histologischen Grundlagen bei verschiedenen Nutztierarten bewerten können. Die Studierenden weisen nach, dass sie die Einflussfaktoren, z.B. durch die Umwelt, Haltung, Gesundheit oder Fütterung, auf die molekularen Regelkreise einschätzen können. Die Studierenden antworten mit eigenen freien Formulierungen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Grundlagen- und Orientierungsprüfung Bachelor Agrarwissenschaften oder äquivalenter Abschluss.

Inhalt:
Vorlesung: Wachstums- und Reproduktionsbiologie der Wirbeltiere
(Regelmechanismen, Anatomie (v.a. Skelett und Muskulatur, Zellaufbau), Morphologie, vergleichende Physiologie;
Systematik der Reproduktionshormone und Hormonrezeptoren, Wirkungsmechanismen der Reproduktionshormone, Hypothalamus-Hypophysen System, Spermatogenese; Oogenese, Sexualzyklusregulation und Manipulation, Gravidität und Geburt; Reproduktionsmanagement);
Exkursion(en): Milchprüfring in Wolnzach und/oder zu einer Besamungsstation.
Praktische Übung: Anatomie der Geschlechtsorgane und des Euters beim Rind. Erkennung funktionaler Veränderungen bei unterschiedlichen Phasen der Reproduktion.

Physiologie und Anatomie der Milchdrüsenentwicklung, Milchbildung und Aufrechterhaltung der Laktation, Kolostrumbildung und Bedeutung, Laktationsverlauf bei verschiedenen Spezies, Probleme in der Laktation und Euterentzündung, aktuelle Forschungsprojekte im Bereich der Milchdrüse, Milchentzug und Melktechnik.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,
- die wesentlichen Grundprinzipien und Zusammenhänge der physiologischen Regelungen bis zum molekularen Level zu charakterisieren,
- die physiologischen Abläufe des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation bei verschiedenen Nutztier-Spezies zu bewerten. Neben dem Schwein wird der Schwerpunkt beim Rind liegen,
- Regel- sowie Wirkungsmechanismen im Kontext Wachstum, Reproduktion und Laktation zu analysieren und zu bewerten.
- positive und negative Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit und das Tierwohl zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul setzt sich aus primär aus Vorlesungen (80%), einer Exkursion (10%) sowie praktischen Übungsstunden (10%) zusammen. Die Vorlesungen sollen die komplexen Regelkreise der Physiologie bis auf die molekulare Ebene erklären und lehren. Eine Exkursion zum Milchprüfring Bayern und zu einer Besamungssation gibt den Studierenden aktuelle Einblicke in die gesetzlich vorgeschriebene Überwachung der Milch für den menschlichen Verzehr und über die Bedeutung der Fortpflanzungshygiene. Die praktische Übung am Euter sowie den präparierten Geschlechtsorganen vertieft das Verständnis für den anatomischen Aufbau und die physiologische Funktion des Gewebe.

Medienform:
Präsentationen, Skripten

Literatur:
Friedemann Döcke "Veterinärmedizinische Endokrinologie", Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart 1994, ISBN 3-334-60432-2

Modulverantwortliche(r):
Pfaffl, Michael; Apl. Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wachstums- und Reproduktionsbiologie (Vorlesung, 2 SWS)
Pfaffl M, Berisha B, Farschtschi S

Laktationsphysiologie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)
Pfaffl M, Kliem H, Farschtschi S, Binder A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2405: Phylogenie und Zoologie der Vertebraten | Phylogeny and Zoology of Vertebrates

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen, Rechenaufgaben werden nicht gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Zoologie, Ökologie und Genetik sollten vorhanden sein.

Inhalt:
Vorlesung: 1. Einführung in die Klassifizierung, Systematik und Taxonomie, 2. Grundlagen der Phylogenetik und phylogenetischen Rekonstruktion, 3. Micro- und Macroevolution, 4. Die Chordaten im Überblick, 5. Merkmale der Chordaten, Merkmale der Vertebraten, 6. Phylogenie und Zoologie der Fische, 7. Bauliche und funktionelle Anpassung der Fische, 8. Phylogenie und Zoologie der Amphibien, 9. Phylogenie und Zoologie der Reptilien 10. Merkmale der Reptilien vs Amphibien, 11. Phylogenie der Vögel, 12. Flug, Flugfähigkeit, Flugunfähigkeit, 13. Grundlagen der Physiologie, des Sozialverhalten und der Fortpflanzung der Vögel, 14. Evolution und Phylogenie der Säugetiere, 15. Bauliche und funktionelle Anpassung der Säugetiere, 16. Unsere frühen Vorfahren. Seminar: Übung mit Vorträgen und Diskussion mit Themenbezug zu aquatischer und terestrischen Ökologie und Conservation Biology Schwerpunkte liegen auf der Lösung wissenschaftlicher Probleme durch Möglichkeiten der Eingrenzung von Fragestellungen / Hypothesenformulierung, Versuchsplanung, Versuchsauswertung und Statistik, Darstellung und Interpretation von Versuchsergebnissen, Präsentation von Ergebnissen in deutscher und

englischer Sprache, kritische Reflexion und Diskussion, Vorgehensweise bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Recherchemethoden

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme des Moduls verstehen die Studenten die Unterschiede der Disziplinen in der Systematik und haben Einblick .in die phylogenetische Rekonstruktion. Sie sind fähig die Artbildung der Vertebraten im micro- und macro evolutiven Kontext darzustellen und haben einen detaillierten Überblick zu deren Evolution und Phylogenie basierend auf ein interdisziplinäres Verständnis von Genetik, Evolution und Physiologie sowie Sozialverhalten und Fortpflanzung. Zudem erhalten die Studenten ein Verständnis von wissenschaftlichen Arbeitsweisen im bereich Conservation Biology und damit Befähigung zur effizienten Planung und Durchführung eigenständiger Forschungsprojekte (z.B. im Rahmen einer Bachelor-, Master- oder Doktorarbeit).

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Fragend-entwickelnde Methode
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Nacharbeitung der vermittelten Informationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten,

Medienform:
Ein Skript zu dieser Vorlesung wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Zoologie (CP Hickman)
Spezielle Zoologie (Westheide)
Grundlagen der Phylogenetischen Systematik (Wägele)
Evolutionsbiologie (V Storch)
Systematische Zoologie (Storch)

Modulverantwortliche(r):
Ralph Kühn (RalphKuehn@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wissenschaftliche Konzepte in aquatischer- und terrestrischer Ökologie (Seminar, 2 SWS)
Geist J, Kühn R

Phylogenie und Zoologie der Vertebraten (Vorlesung, 2 SWS)
Kühn R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MW1029: Ringvorlesung Bionik | Lecture Series in Bionics / Biomimetics [Bionik]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen bzw. mündlichen Klausur überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Es müssen keine Voraussetzungen erfüllt werden.

Inhalt:
Natürliche Lösungen zu analysieren und auf ihre Übertragbarkeit in die Technik hin zu überprüfen, ist der Ansatz der Bionik. Dabei geht es aber nicht nur darum, Ideen aus der Natur zu kopieren und in technische Versionen zu überführen. Bionische Forschung muss die biologischen Objekte zuerst verstehen das heißt, durch Grundlagenforschung die relevanten Aspekte in ihren natürlichen Randbedingungen analysieren und in die Sprache der Physik und der Mathematik zu übersetzen. Erst mittels dieser formalen Beschreibungsebene ist es möglich, das Prinzip des biologischen Systems in die Technik zu übertragen. Im Rahmen der Ringvorlesung Bionik, bei welcher es sich um eine fakultätsübergreifende Veranstaltungsreihe handelt, werden Studierenden disziplinspezifische und -übergreifende Perspektiven zum Thema Bionik vermittelt. Neben zahlreichen innovativen Praxisbeispielen bionischer Produkte stehen die Vermittlung aktueller Erkenntnisse aus der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Forschung sowie das systematische Vorgehen in bionischen Entwicklungsprojekten im Mittelpunkt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, wesentliche Aspekte der interdisziplinären Arbeitsumfeld der Bionik zu durchdringen.

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, Herangehensweisen bionischer Entwicklungsprozesse zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte werden als Vorlesung mit darbietenden Lehrverfahren, wie Vorträgen mit Powerpoint-Präsentationen, vermittelt.

Medienform:
Präsentationen

Literatur:
Veröffentlichungen der Dozenten zum jeweiligen Thema

Modulverantwortliche(r):
Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Ringvorlesung Bionik (Vorlesung, 2 SWS)
Luksch H, Mosedale G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2127: Reproduktionsbiologie der Vertebraten | Reproductive Physiology of Vertebrates

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): mündlich 30 min.
Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine mündliche Prüfung (30 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Prüfung, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Reproduktionsbiologie und Endokrinologie der Wirbeltiere und des Menschen (Regelmechanismen, Anatomie, Morphologie, vergleichende Physiologie)

Lernergebnisse:
Die Studierenden haben nach Teilnahme am Modul das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen zur weiblichen und männlichen Reproduktionsendokrinologie und können darüber hinaus pathogene Situationen in den physiologischen Kontext einordnen. Das Modul soll das Interesse an vergleichender Physiologie, insbesondere durch den Vergleich zwischen Mensch, Nutz- und Wildtieren und deren Bedeutung für anwendungsorientiente Fragestellungen fördern.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrtechnik: Vorlesung
Lehrmethode: Vortrag, interaktiver Diskurs mit Studenten während der Vorlesung.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsfolien und Mitschrift, Studium von Literatur

Medienform:
Präsentationen mittels Powerpoint, ggf. Tafelanschrieb, Downloadmöglichkeit der Folien

Literatur:
Döcke, Veterinärmedizinische Endokrinologie

Modulverantwortliche(r):
Heinrich HD Meyer (physio@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Reproduktionsbiologie der Vertebraten (Vorlesung, 4 SWS)
Pfaffl M, Berisha B, Kliem H, Farschtschi S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MA9613: Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the written exam (60 min) the students solve problems to selected statistical topics. The solution requires the application of the skilled and practiced calculations and heuristics. First the students have to identify and to classify the problem and secondly choose and apply a suitable method.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor's course in statistics

Inhalt:
Basic statistics review
Categorical data
Analysis of variance and experimental design
Robust methods
Simple regression
Multiple regression
Specification
Model diagnostics
Lack of fit
Model selection
Nonlinear and time series regression
Survival regression
Logistic and poisson regression
Linear mixed models
Sample size and power calculations

Lernergebnisse:
1) Become experienced in all facets of the R statistical package.
2) Apply data handling methods for visualization and communication.
3) Select and apply appropriate statistical methods to design and analyze experimental data.
4) Apply appropriate hypothesis tests and confidence interval procedures.
5) Perform multiple Normal linear-, mixed-effect-, time-series-, non-linear-, Poisson- and survival-regression.

Lehr- und Lernmethoden:
In the lectures the concepts are introduced and discussed in case studies. In the exercise classes the students solve problems and case studies on their own using the statistical package R. The problems of the case studies are chosen to provide the students guided, hands-on experience to acquire the necessary skills in the projects.

Medienform:
Slides, exercise sheets, R statistical package

Literatur:
Abram, B., Ledolter, J., Introduction to Regression Modeling, Thomson Brooks/Cole
Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., Ware, J. H., Applied longitudinal analysis, Wiley
Collett, D., Modelling Survival Data in Medical Research, Chapman & Hall CRC
Van Belle, G., Fisher, L D., Heagerty, P. J., Lumley, T., Biostatistics: a methodology for the health sciences, Wiley
Peck, R., Olsen, C., Devore, J., Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Lecture notes, additional material in moodle course

Modulverantwortliche(r):
Ankerst, Donna; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Vorlesung, 2 SWS)
Ankerst D, Neumair M

Exercises for Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) [MA9613] (Übung, 1 SWS)
Ankerst D, Neumair M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2458: Sinnesphysiologie | Sensory Physiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 100 min.
Die Studierenden erwerben grundlegende und weiterführende Kompetenzen im Umgang mit sinnesphysiologischen Fragestellungen Auf der Grundlage theoretischer Überlegungen wird ein Überblick verschiedener sinnesphysiologischer Themen behandelt. Darüber hinaus werden methodische Aspekte der verwendeten Untersuchungsmethoden und die Aussagekraft kritisch evaluiert. Im Anschluß an die Übung wird der Kompetenzzuwachs schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", besser noch auf dem Niveau der Vorlesung "Neurobiologie" sollten vorhanden sein.

Inhalt:
Allgemeine Hirnanatomie, Aufbau Wirbeltiergehirn, Aufbau Insektengehirn
sensorische Bahnen, Prinzipien (parallel distributiv, feedback etc.),
Psychophysik, (Weber-Fechner etc.)
Visuelles System: Peripherie bis V1 und Struktur von V1
Visuelles System: V2 und aufwärts, visual attention etc.
Mechanosensitive Systeme bei Nicht-Wirbeltieren und bei Wirbeltieren
Seitenlinie und Abkömmlinge
Auditorisches System: Physik, Ausbreitung, d Cochlea, Aufbau und Funktion, etc.
Auditorisches System: Physiologie ab Hörnerv, auditorisches Erkennen etc.
Somatosensorik
Olfaktorik und Gustatorik

Infrarot bei Insekten, und Schlangen
Magnetperzeption
Multisensorik, multimodale Integration, etc.
Motorische Systeme: motorische Codierung bis Robotikanwendungen

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, sinnesphysiologische Prozesse aus ihren physikalischen und chemischen Randbedingungen abzuleiten. Studierende erwerben Orientierungswissen in der gesamten Sinnesphysiologie und können Befunde in dieses Grundgerüst einordnen, erhalten Überblick verschiedenster Themen und verschiedenster Sinnessysteme bei unterschiedlichen Organismen

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung
Lehrmethode: Präsentation, Vortrag, Fragend-entwickelnde Methode
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Nacharbeitung der vermittelten Informationen, Materialrecherche, Zusammenfassen von Dokumenten,

Medienform:
Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Modulverantwortliche(r):
Harald Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Sinnesphysiologie (Vorlesung, 2 SWS)
Luksch H, Gebhardt M, Firzlaff U, Kohl T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2682: Sensory and Behavioral Neurogenetics | Sensory and Behavioral Neurogenetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten), bei der sich die Studierenden die in der Vorlesung behandelten Themen (Theorien der Verhaltensanalyse, Methoden, Beispiele etc.) ohne zusätzliche Hilfsmittel merken und reproduzieren sollen. Die Prüfung besteht aus Multiple Choice, freien Formulierungen, auszufüllenden Tabellen und Interpretationen von Schemata etc. Darüber hinaus werden die Studierenden einen Aufsatz auf der Grundlage der Literaturrecherche zu einem Thema schreiben, das in der Vorlesung diskutiert wurde. Die Themen werden vom Dozenten nach Rücksprache mit dem Studenten vergeben. Das Modul ist bestanden, wenn die Arbeit erfolgreich abgeschlossen ist und die Note der schriftlichen Prüfung mindestens 4,0 beträgt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Neurobiologie und Genetik sind dringend empfohlene Voraussetzung.

Inhalt:
VORLESUNG: In den semesterbegleitenden Vorlesungen (à 90 min) werden folgende Themen vermittelt:

• allgemeine Einführung und Vertiefung von Aufbau, Funktion und synaptischen Prozessen in neuronalen Netzwerken
• - Verständnis der Rolle von Modellsystemen und Modelltieren in der neurobiologischen Forschung und deren Vor- und Nachteile

• Veranschaulichung und Vertiefung anhand von einschlägigen Beispielen der Literatur in verschiedenen (auch genetischen) Modellsystemen wie z.B. Wurm, Fliege, Maus, Ratte, Affe, Primat
• Erörterung modellspezifischer Methoden wie z.B. (i) computerbasierte und automatisierte Verhaltensanalyse, (ii) sog. funktionelle Lebendmikroskopie (z.B. Multiphotonenmikroskopie) mit Reportern neuronaler Aktivität wie z.B. GCaMP, Synapto-phluorin, (iii) Magnetic Resonance Imaging (MRI), iv) Elektronenmikroskopie und Connectomics und (v) Einsatz von Optogenetik (Steuerung von Neuronen mit Licht) und Chemogenetik (Steuerung von Neuronen mit bestimmten Agonisten oder Antagonisten)
• Vorstellung von spezifischen Beispielen von Verhalten bzw. neuronalen Prozessen wie z.B. Entscheidungsfindung, Lernen und Erinnern, Bewertung, Navigation und die Analyse der verantwortlichen Netzwerke
• - Verdeutlichung der Rolle von Verhaltenskontext, Metabolismus und Physiologie und die Funktion von Neuromodulatoren wie z.B. NPY in Verhalten und neuronalen Prozessen
• Erörterung der Translation und Bedeutung der Modelltierforschung für den Menschen (gesundes und krankes Nervensystem)
• Einführung in die Evolution von neuronalen Netzwerken und Verhalten und die Bedeutung von genetischen Methoden wie CRISPR/Cas9 am Beispiel Mücke und Mückenbekämpfung.

BEGLEITENDE ÜBUNG: Die Übung besteht aus der Ausarbeitung einer Hausarbeit mit eigenständiger Literaturrecherche und dem Schreiben eines Essays. Die Themenvergabe erfolgt nach Rücksprache mit dem Dozenten.

Lernergebnisse:
Studenten, die dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben
- kennen wichtige Definitionen und Methoden der Neurogenetik und Verhaltensanalyse und wissen, warum und wie sie in Modellorganismen eingesetzt werden.
- verstehen und können erklären die Begriffe Optogenetik, Chemogenetik, Calcium-Imaging, Connecticomics, Systemneuroswissenschaften, Neuronale Netzwerke, Phsychophysik, Neuromodulation.
- sind in der Lage, Ergebnisse aus Verhaltensstudien, Neurophysiologie und Neuroanatomie zu interpretieren, zu analysieren und zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
VORLESUNG: Im Vortrag wird das Material in einer Powerpoint-Präsentation präsentiert, die viele Beispiele, Bilder, Schemata, Videos enthält. Darüber hinaus werden zu Beginn jeder Vorlesung die Inhalte der vorangegangenen Vorlesung zusammengefasst und offene Fragen diskutiert. Am Ende jeder Vorlesung wird eine Liste der ""Take Home Messages"" gegeben. ÜBUNG: Die Übung besteht aus einem schriftlichen Essay, den die Studierenden im Laufe von mehreren Wochen nach einer unabhängigen Literaturrecherche zu Hause verfassen werden. Das Thema des Aufsatzes folgt den in der Vorlesung behandelten Themen und wird vom Dozenten nach Rücksprache mit dem Studenten vergeben. Ziel ist es, das Wissen der Studierenden in einem für sie besonders interessanten Thema der Vorlesung zu vertiefen. Zu diesem Zweck werden

sie Online-Literatursuchwerkzeuge wie Pubmed und Google verwenden, aber auch persönliche Interviews oder andere Quellen, die sie für informativ halten. Der Dozent steht zur Verfügung, um Inhalt und Struktur zu diskutieren.

Medienform:
Pubmed, ejournals, video materials, online databases

Literatur:
Standardwerk: Eric Kandel (Editor), Principles of Neural Sciences; verschiedene neuere Publikationen (Liste wird parallel zu Vorlesung ausgegeben)

Modulverantwortliche(r):
Grunwald, Ilona; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ME2090: Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche Klausur (120 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten Inhalte. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Jeder Klausurfrage ist eine bestimmte Punktezahl zugeordnet. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls und errechnet sich aus dem Prozentsatz der erreichten Punkte.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Molekularbiologie und Zellbiologie

Inhalt:
Die Vorlesung bietet einen vertieften Einblick in die technisch/molekularen Grundlagen des Nukleinsäuretransfers in Zellen und Anwendungen in Forschung und Therapie.
Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet / historische Entwicklung / Zielsetzungen und Konzepte.
Überblick Genvektoren.
Nichtvirale Genvektoren / Barrieren für Nukleinsäuretransfer / Ausgewählte Beispiele und Anwendungen.
Adenovirale Vektoren / molekularbiologische Grundlagen Vektorkonstruktion.
Onkolytische adenovirale Vektoren.

Retro-/Lentivirale Vektoren
Immunologische Aspekte von Nukleinsäuretherapien.
Präklinische Modelle / Tierversuche
Einführung in klinische Studien. Fallbeispiele.

Lernergebnisse:
Gentechnologien werden insbesondere in Deutschland kontrovers diskutiert. In vielen Fällen werden Meinungen auf Basis von Unwissenheit über die tatsächlichen Chancen und Risiken von Technologien gebildet. Ziel der Vorlesung ist es, den Hörerinnen und Hörern jene Expertise zu vermitteln, die sie befähigen soll, an der Debatte über den Einsatz von Gentechnologien in der Medizin kompetent teilzunehmen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
PowerPoint, Tafelarbeit

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Plank, Christian; Apl. Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Vorlesung, 3 SWS)
Anton M [L], Plank C, Anton M, Holm P, Krüger A, Knolle P, Brill T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2456: Zoologische Exkursion Mittelmeer | Zoological Field Trip Mediterranean

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 46	**Präsenzstunden:** 104

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): immanenter Prüfungscharakter.
Durch einen mündliche Präsentation und durch rege Beteiligung an der Diskussion im Seminar zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, neue Inhalte zu verstehen, darzustellen und kritisch zu diskutieren. Die Note des Seminars setzt sich aus der Beurteilung des Seminarvortrags (60%), des ausgeteilten Arbeitsblattes (10%) und der Diskussionsbeteiligung (40%) zusammen. Durch die aktive Teilnahme an den Exkursionen setzen die Studierenden neue Inhalte handelnd um und übertragen das Erlernte auf neue Situationen. Ein schriftlicher Bericht zur Exkursion strukturiert und dokumentiert die Ergebnisse der Istrien-Exkursion.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Allgemeine Biologie 1: Biologie der Organismen (Lv-Nr. 240830092)
Zoologischer Grundkurs (Lv-Nrn. 0000000032 bzw. 920077566 und 240089013)

Inhalt:
Im Seminar (Wintersemester) werden grundlegende Themen der marinen und terrestrischen Fauna des Mittelmeer-Raumes am Beispiel Istrien behandelt. Die Themen umfassen unter anderen:

" Geologie, Biogeografie und Biodiversität des Mittelmeers,
" Systematik, Biologie und Ökologie ausgesuchter mariner Taxa (z.B. Schwämme, Cephalopoden, Knorpel- und Knochenfische),
" Systematik, Biologie und Ökologie ausgesuchter terrestrischer Taxa (z.B. Spinnentiere, Insekten, Amphibien und Reptilien).

Die faunistischen Inhalte werden in einer eintägigen vorbereitenden Exkursion (Winter- oder Sommersemester) vertieft, vor allem hinsichtlich der Artenkenntnis der Fischfauna des Mittelmeers.

Während der Exkursion nach Istrien (Sommersemester) werden die oben genannte Inhalte durch Feldarbeit an geeigneten Exkursionszielen praktisch umgesetzt. Der Auswertung des Fangs einer Dredgefahrt kommt besondere Bedeutung bei der Bestimmung mariner Organismen zu.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul werden die Studierenden die folgenden Fähigkeiten erworben haben:

" Ein breites Wissen zum Ursprung, zur Diversität und zur Gefährdung der Fauna des Mittelmeer-Raumes,
" diese Inhalte interessant und verständlich darzustellen und kontrovers zu diskutieren,
" neue, den Studierenden bis dato unbekannte Taxa einzuordnen und zu bestimmen,
" die Kenntnisse zur Biologie einer Art im Freiland praktisch umzusetzen (auffinden, fangen, 'handling'),
" die Ergebnisse der Exkursion in Form eines wissenschaftlichen Exkursionsberichts fest zu halten und zu kommentieren,
"aus den Erfahrung der Exkursion Rückschlüsse über die eigene Karriereplanung ziehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Seminar und Exkursion.
Lehrmethode: Seminar, Fragend-entwickelnde Methode, Gruppenarbeit, Präsentation
Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Literatur, Eigenrecherche zu einzelnen Themen des Seminars, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen.

Medienform:
Literatur wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Die Seminar-Vorträge sollen mittels Powerpoint oder ähnlichen Vortragstechniken erstellt werden. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Literatur:
Grundlegende Literatur:
"Robert Hofrichter (Hrsg.), Das Mittelmeer, Fauna, Flora, Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg Berlin, Bände I - III.
"Rupert Riedl, Fauna und Flora des Mittelmeeres, Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin.
Weiteres, spezielleres Material wird über moodle zugänglich gemacht. Für einige Themen ist Eigenrecherche notwendig.

Modulverantwortliche(r):
Michael Gebhardt (Michael.Gebhardt@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Zoologische Exkursion nach Kroatien (mehrtägig) (Exkursion, 4 SWS)
Luksch H [L], Kohl T, Luksch H, Schwarz Y
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Überfachliche Qualifikation | Interdisciplinary qualification

Modulbeschreibung

WZ2688: Anerkanntes Modul | Accredited Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiums-stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0118: Arabisch A1.1 | Arabic A1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik. Hörverstehen wird für das Niveau Arabisch A1.1 in Form eines Diktats geprüft. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die schriftliche Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln überprüft. Die Aufgabenstellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine Adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In diesem Modul werden neben der Einübung des arabischen Schrift- und Lautsystems Grundkenntnisse des Arabischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen - z.B. beim sich Begrüßen, beim Einkaufen, im Restaurant, und im öffentlichen Verkehr etc. - trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Gesundheit, Familie, Beruf, einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten, Zahlen und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen und in einfach strukturierten Hauptsätzen Alltägliches zu berichten. Entsprechende grammatikalische Themen werden behandelt. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv zu gestalten.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Arabisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in multinational gemischten Gruppen.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen: Er/Sie kann sich und andere vorstellen und Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben, in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Er/Sie ist in der Lage, Wünsche zu kommunizieren, wenn die Gesprächspartner deutlich und langsam sprechen und bereit sind zu helfen.
Sowohl im schriftlichen als auch im mündlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A1.1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor-und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Moodle, Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:
Lehrbuch wird in der LV bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockkurs Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)
Aboelgoud E

Arabisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)
Aboelgoud E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA10800: Betriebswirtschaftlich Denken | Economic Thinking: Business Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden bereiten eine Präsentation vor, in welcher sie die Inhalte der Vorlesung wiedergeben und reflektieren. Dadurch wird nachgewiesen, dass die Studierenden grundlegende ökonomische Zusammenhänge anwenden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Die berufliche und private Lebenswelt ist zu einem erheblichen Teil durch ökonomische Determinanten und Kalküle bestimmt. Ein Ziel der Veranstaltung ist das Erkennen grundlegender ökonomischer Zusammenhänge. Ökonomische Begriffe und Prinzipien als fachliche Grundlage betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns werden im Workshop anhand der nachfolgenden Themen erworben:

1. Markt und Unternehmen
2. Betriebswirtschaftliche Ziele und Planung
3. Führung und Entscheidung im Unternehmen
4. Planung und Organisation
5. Gründungskonzept
6. Marketing und Produktion
7. Investition und Finanzierung
8. Rechnungswesen und Kontrolle
9. Fallstudie

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage grundlegende ökonomische Zusammenhänge zu erkennen und zu beurteilen. Darüberhinaus können sie ökonomische Begriffe und Prinzipien als fachliche Grundlage für Diskussionen anwenden und darlegen.

Lehr- und Lernmethoden:
Präsentation, Gruppenübung, Diskussion, Fallstudie

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Karin Aschenbrücker

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Karin Aschenbrücker
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0207: Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick | Intensive Course Chinese - China at a glance

Modulbeschreibung

SZ0626: Blockkurs Italienisch A1.1 | Intensive Course Italian A1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, über Freizeit, Tagesablauf und Gewohnheiten sprechen, Gefallen und Nichtgefallen ausdrücken, Vorlieben nennen, Wünsche kommunizieren etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann einfache Ausdrücke und Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen wie z. B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben (Herkunft, Alter, Studium/Beruf, Adresse etc.) und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Freizeitaktivitäten, Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockkurs Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)
Alfieri L, Schmidt C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0627: Blockkurs Italienisch A1.2 | Intensive Course Italian A1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A1.2

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch unter Berücksichtigung landeskundlicher und interkultureller Aspekte weitervermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden.
Der/Die Studierende lernt bzw. erweitert grundlegendes Vokabular zu vertrauten Themen wie Alltag und Freizeit, Studium und Studentenleben, Stadt und öffentlicher Verkehr, Reisen.
Er/sie lernt u.a. über sich selbst und über die eigenen Gewohnheiten im Alltag zu berichten; auf der Straße um Auskunft zu bitten und darauf zu reagieren; einen Weg zu beschreiben; Verabredungen zu treffen; von vergangenen Erlebnissen und Erfahrungen zu erzählen.
Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.
Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann den Grundwortschatz zu Themen wie Alltag und Freizeit, Universität, Stadt und öffentlicher Verkehr, Reisen verstehen und in einfach strukturierten Sätzen verwenden. Außerdem kann er/sie über sich selbst, die eigenen Gewohnheiten und Vorlieben berichten; auf der Straße um Auskunft bitten und darauf reagieren; einen Weg und einen Ort beschreiben; Verabredungen treffen; von Ereignissen und Erlebnissen in der Vergangenheit erzählen.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockkurs Italienisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)
Aquaro M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000295: Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler | Business Economics for Natural Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen, benoteten Klausur (60 min) erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden zeigen, dass sie die Grundbegriffe der Betriebswirtschaft mit deren Methodenspektrum und Teildisziplinen kennen, in der Lage sind nicht nur Begriffe aus dem Rechnungswesen zu bennen, sondern auch diese Methoden zuzuordnen und im Bereich Investition einperiodige und mehrperiodige Investitionsrechnungen durchzuführen. Die hierzu erfoderlichen mathematischen Kenntnisse und Herleitungen werden exemplarisch und schrittweise in der Vorlesung hergeleitet und den Studenten zum vertiefenden Eigenstudium zugänglich gemacht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul setzt sich die folgenden inhaltlichen Schwerpunkte:
- Einführung: Geschichte, Methode, Teildisziplinen
- Rechnungswesen: Bilanz und Buchführung, Kostenrechnung
- Investitionsrechnung; ein- und mehrperiodische Kalküle, Ersatzzeitpunkte, Investionsketten

Lernergebnisse:
Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die zentralen Begriffe der Betriebswirtschaft wiederzugeben und diese in einem sinnvollen Zusammenhang zu bringen. Sie kennen die Bereiche der Kostenrechnung und Bilanzierung und beherrschen zudem die Investitionsrechnung von ein- und mehrperiodischen Kalkülen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die theoretischen Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Darin sollen auf Grundlage des Stoffes durch gezielte Fragen und Beispiele die Diskussion zwischen Studierenden und Dozent angeregt werden. Zusätzlich werden Studierende dazu angehalten sich mittels Literaturstudium intensiver mit den in der Vorlesung vermittelten Inhalten auseinanderzusetzen.

Medienform:
Fachliteratur, Power Point

Literatur:
KRUSCHWITZ, Lutz: Investitionsrechnung. 9. Auflage, Oldenbourg, 2003; GÖTZE, Uwe, BLOECH, Jürgen: Investitionsrechnung. 4. Auflage, Springer, 2004; BLOHM, Hans, Lüder, Klaus: Investition, 7. Auflage, 1991,Vahlen; SCHNEIDER, Dieter: Investition, Finanzierung, Besteuerung. 7. Auflage, 1992, Gabler; Mußhoff, Oliver u. Hirschauer, Norbert: Modernes Agrar-Management. Vahlen 2010; MÖLLER, Hans Dieter; Hüffner, Bernd: Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen Pearsen Verlag;

Modulverantwortliche(r):
Moog, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler (WI000295) (Vorlesung, 2 SWS)
Moog M, Lehmann M, Oesingmann K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5297: Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung | Accounting

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (Klausur, 120 min)
In der Prüfung, die Prüfungselemente aus der Buchführung und der Kosten- und Investitionsrechnung enthält, müssen die Studierenden darlegen, dass sie einfache Buchungssätze aus der Finanzbuchhaltung durchführen können und Grundbegrifflichkeiten aus der Kosten- und Investitionsrechnung verstehen. Sie sollen bestehende Rechnungssysteme und -vorgänge anhand von Beispielen beschreiben.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Folgende Themen werden behandelt:
-- Eröffnungsbilanz (Verzeichnis und Bewertung der Vermögensgegenstände und Schulden, Bewertungsprinzipien, Erstellung der Bilanz)
-- Laufende Buchführung (Geschäftsvorfälle, Auflösung der Bilanz in Konten, Buchungssatz)
-- Schlussbilanz (Abschluss der verschiedenen Buchungskonten)
-- Besondere Buchungsfälle (Mehrwertsteuer, Warenverkehr, Privatentnahmen, Privateinlagen, Löhne und Gehälter, Abschreibungen, Rücklagen)
-- Abschlussauswertung (Bilanzanalyse, Erfolgsanalyse
-- Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung (Definition und Abgrenzung ausgewählter Begriffe, Gliederungsmögllichkeiten von Kosten, Kostenrechnunge
-- Rechnungssysteme auf der Basis von Vollkosten (Merkmale der Vollkostenrechnung, Ausgewählte Rechnungssysteme)

- Rechnungssysteme auf der Basis von Teilkosten (Merkmale der Teilkostenrechnung, Entscheidungsunterstützung durch Teilkosten- bzw. Deckungsbeitragsrechnungen
-- Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung (Prozesskostenrechnung, Target Costing, Lifecycle Costing)
-- Investitionsrechnung (Grundlagen, Methoden, Anwendung)

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung sind die Studierenden in der Lage, eine einfache Unternehmensbilanz zu diskutieren und mit Hilfe der Bewertungsprinzipien zu beschreiben. Desweiteren verstehen sie die Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung. Sie sind in der Lage, Rechnungssysteme auf der Basis von Teil- oder Vollkosten und Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung zu veranschaulichen. Desweiteren können sie mit Hilfe der erlernten Grundlagen, Methoden und Anwendungbeispiele einfache Investitionsrechnungen durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen
Übung: Gruppenarbeit/Fallstudien
Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Fallstudien

Medienform:
Ein Skriptum für Buchführung und Kosten- und Investitionsrechnung ist digital verfügbar.

Literatur:
- DÖRING, U. und R. BUCHHOLZ: Buchhaltung und Jahresabschluss. 10. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2007
-- FALTERBAUM, H. U. H. BECKMANN: Buchführung und Bilanz. Fleischer Verlag, 20. Aufl.,Achim 2007

Modulverantwortliche(r):
Pahl, Hubert; Dr. agr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Kosten- und Investitionsrechnung (WZ5297) (Vorlesung, 3 SWS)
Pahl H [L], Pahl H

Buchführung (Finanzbuchhaltung) (WZ5297) (Vorlesung, 2 SWS)
Pahl H [L], Pahl H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA10555: Communication and Facilitation in Project Teams | Communication and Facilitation in Project Teams

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 22	**Präsenzstunden:** 8

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Students will write a short exam which proves that they understand various aspects of project management and are able to handle team conflicts successfully. Furthermore they are able to apply communication and facilitation skills (exam achievement).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Students require adequate English skills to achieve the expected level of participation.

Inhalt:
eam roles and team development stages (team development clock, team triangle)
How to create a good and well-structured work environment and enhance collaboration
Motivating a team with constructive feedback
How to handle conflicts successfully
Creative problem solving tools

Lernergebnisse:
Here you will gain new insights into your own role within your team and gain appreciation of other roles that may appear during conflicts. By learning better ways of looking at team dynamics you will improve your ability to create a good and well-structured work environment and enhance team collaboration. After completing this workshop you will have an expanded set of useful communication and facilitation skills that will enable you to build good work relationships and deal with conflicts in a constructive manner.

Lehr- und Lernmethoden:
Trainer input, demonstrations, exercises, role-playing games, group discussions, feedback, etc. Each participant is encouraged to explore his/her style and thus expand their individual set of communication, dialogue facilitation and project team collaboration skills.

Medienform:

Literatur:
Belbin RM (1993) Team Roles At Work. Butterworth-Heinemann, Oxford

Hanlan M (2004) High-Performance Teams – How to Make Them Work. Praeger, Westport CT.

Pentland A (2012) The New Science of Building Great Teams. In: Harvard Business Review 04:2012.

Waters K (2012) All About Agile: Agile Management Made Easy! CreateSpace Independent Publishing Platform.

West MA (1990) The Social Psychology of Innovation in Groups. In: MA West, JL Farr (Eds) Innovation and Creativity at Work. Wiley, Chichester.

Yukl GA (2013) Leadership in Organizations. 8th ed. Pearson Eucation, Harlow.

Modulverantwortliche(r):
Monika Thiel

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Communication and Facilitation in Project Teams (Workshop, ,5 SWS)
Thiel M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA20705: Diversität und Konfliktmanagement | Diversity and Conflict Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 38	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden verfassen einen Essay im Umfang von 1000 - 1500 Worten. Im Rahmen des Essays zeigen sie, dass sie Konflikte theoretisch einordnen und Methoden zur Konfliktlösung anwenden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Seminar erläutert theoretisch die Rolle von Diversität in Konflikten und die Chancen und Risiken, die sich daraus ergeben. Es wird sich dabei mit den Hintergründen von Konflikten und deren systematischen Kategorisierung als auch mit Lösungsansätzen und Konfliktstrategien beschäftigen. Theoretische Modelle werden anhand eigener Beispiele praktisch greifbar gemacht.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Workshop sind die Studierenden in der Lage, die Chancen von Diversität in einer Gruppe zu erkennen und sie konstruktiv in ihre Arbeit zu integrieren. Sie können Konflikte theoretisch einordnen und kennen praktische Methoden welche zur gelungenen Konfliktlösung führen. Zudem sind sie in der Lage diese Methoden im späteren Arbeitsleben einzusetzen.
Die Studierenden können ihr eigenes Konfliktverhalten reflektieren und gegebenenfalls verschiedene Schemata als Analysebehelfe einsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Teilnehmer/innen werden an praktischen, teils auch eigenen Beispielen und mit partizipativen Methoden ihren eigenen sozio-kulturellen Hintergrund reflektieren, Konfliktmanagement erfahren und die praktische Erfahrung in theoretische Hintergründe einbetten.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Diversität und Konfliktmanagement (Streiten über Unterschiede, Unterschiede im Streiten) (Workshop, 1,5 SWS)
Haberl M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA21209: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Working

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 38	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Im Laufe des Workshops erstellen die Studierenden ein Schreibportfolio, in dem sie die relevanten Kenntnisse wissenschaftlichen Arbeitens umsetzen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Seminar gestaltet sich nach folgenden Inhalten:
- verschiedene Arten von wissenschaftlichen Arbeiten und ihre Qualitätsanforderungen
- ethische Fragen: Suche, Auswahl und Verwendung von Informationen
- pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche
- korrektes Zitieren, Paraphrasieren und Bibliographieren
- Planung und Abwicklung Ihres wissenschaftlichen Projekts
- Konzeption, Erstellung und Überarbeitung schriftlicher Arbeiten

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs sind die Studierenden in der Lage:
- Merkmale, Ziele und Vorgehen des wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden
- Qualitätsanforderungen an verschiedene Arten wissenschaftlicher Arbeiten zu identifizieren
- ein wissenschaftliches Arbeitsprojekt selbständig zu planen und abzuwickeln
- pragmatisches Wissen zur systematischen Recherche einzusetzen
- korrekt zu zitieren und zu paraphrasieren
- ein Literaturverzeichnis zu erstellen

Lehr- und Lernmethoden:
• Theorieinput, deduktive und induktive Methoden, Diskussionen
• Kleingruppenarbeit (Textanalyse, Review, Miniprojekt)

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Workshop, 1,5 SWS)
Balazs A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA30230: Ethik und Verantwortung | Ethics and Responsibility

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 45	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays (4000-5000 Zeichen) abgeschlossen. In diesem dokumentieren die Studierenden, dass sie ethische Argumente differenziert zuordnen und i.S. von Handlungspositionen konzeptionell umsetzen, sowie sprachlich verständlich darstellen können.
In einem Referat oder einer Präsentation (25-35 min) stellen die Studierenden eine Methode ethischer Urteilsbildung für mögliche Konfliktszenarien in den Problemfeldern Wissenschaft und Technik vor (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Wir treffen täglich Entscheidungen. Dabei spielen Fakten eine große Rolle, oft aber auch das sogenannte Bauchgefühl. In gesellschaftlichen Debatten um brisante Anwendungen von Wissenschaft und Technik kommt viel darauf an, beides voneinander zu unterscheiden und vor allem gute Gründe pro oder contra zu finden. Ethik leitet dazu an, mit Konflikten verantwortlich umzugehen. Aber welche Art von „Wissen“ wird dabei eingesetzt? Wie verhalten sich Recht und Ethik zueinander? Und wie lässt sich über angewandte Ethik sprechen, ohne Moral zu predigen?

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind in der Lage mithilfe einer Methode ethischer Urteilsbildung exemplarische Konfliktszenarien auf den Problemfeldern von Wissenschaft und Technik zu beschreiben und abzuschätzen. Nach der Teilnahme am Seminar sind sie in der Lage, ethische Argumente im Hinblick auf ihre Geltungsansprüche zu unterscheiden und verantwortliche Handlungsoptionen

in verständlicher und zugleich anwendungsnaher Sprache für ein ethisches Gutachten reflektiert aufzubereiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Präsentation, Referat, Diskussion, Textanalyse

Medienform:

Literatur:
Wird im Rahmen der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Angewandte Ethik: aktuelle Problemfelder (Seminar, 2 SWS)
Wernecke J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA30606: Ein moralisches Angebot | A Moral Proposal

Bewerten im naturwissenschaftlichen Umfeld

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden beteiligen sich an den Diskussionen (Prüfungsleistung 10%). Durch das Studium von Vertiefungstexten erwerben sich die Studierenden Kenntnisse über die gesellschaftlichen Herausforderungen der biologischen und chemischen Wissenschaften und präsentieren diese in einem Vortrag (Prüfungsteilleistung 80%). Zudem begründen sie ihren Standpunkt in einer schriftlichen Zusammenfassung (Prüfungsteilleistung 10%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Naturwissenschaftler in der Lehre und in der Wirtschaft stehen teils unvermittelt zu Beginn ihrer beruflichen Laufbahn vor moralischen Herausforderungen, auf die sie das traditionelle Studium meist kaum vorbereitet hat. Diese können in der Diskussion aktueller Ereignisse mit Schülern genauso wie in der Entscheidung zur Verwirklichung naturwissenschaftlicher Innovationen in der Industrie in Erscheinung treten.
In einem einführenden Seminar erarbeiten die Studierenden Grundmodelle ethischer Argumentationen. Anschließend bearbeiten sie praxisnah ethische Herausforderungen mit biolgischem oder chemischem Hintergrund.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme haben die Studierenden ein besseres Verständnis für die Natur des wissenschaftlichen Arbeitens entwickelt. Sie können die wichtigsten ethischen Theorien darstellen und diese anwenden. Die Studierenden sind in der Lage fachliche und normative Dimensionen

eines Problems professionell zu trennen und mit Hilfe nachvollziehbar gewichteter Kriterien eine Entscheidung zu begründen. Die Studierenden sind in der Lage durch Problemdifferenzierung, reflektorische Argumentation und kritische Urteilskraft ihre Einschätzungen zu belegen.

Lehr- und Lernmethoden:
Textlektüre, Erschließung der Inhalte von Vorträgen, Problemdifferenzierung, Referate, Einzel- und Gruppenarbeit, Diskussion, Präsentation und schriftliche Ausarbeitung.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dr. Eva Sandmann / Dr. Jörg Wernecke
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA31314: Einführung ins philosophische Denken | Introduction to Philosophical Thinking

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 68	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird in Form eines Referats (Textvorbereitung) oder eines Protokolls sowie zur vertiefenden Reflexion mit einem Essay als Nachweis für eine eigenständige kreative philosophische Auseinandersetzung mit einem Text abgeschlossen (Gewichtung 1:1). Voraussetzung für den Leistungsnachweis ist die aktive Teilnahme in Form von vorbereitender Lektüre und Mitarbeit in Gruppenübungen und Diskussionen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Was ist Philosophie? Wie denken Philosophen? Wie argumentieren sie in ihren Texten? Wie kann man diese besser verstehen? Mittels der gemeinsamen Lektüre eines klassischen oder mehrerer Primärtexte zu einem Thema erhalten die TeilnehmerInnen einen Einblick in Probleme und Methoden der Philosophie, ihrer Bedeutung und Grenzen.
Insbesondere in den Blick genommen werden dabei Probleme der modernen Natur- und Ingenieurwissenschaften wie:
• Wie ist sicheres Wissen möglich?
• Was ist Natur?
• Wo beginnt Leben?
• Wie können wir gerecht handeln?
• Wann sind wir frei?

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage
• eine erste Antwort auf die Frage nach der Philosophie zu geben.
• verschiedene Herangehensweisen zur Erschließung eines philosophischen Textes zu gebrauchen und
• insbesondere ein Exzerpt des Textes anzufertigen und entsprechende Thesen aufzustellen (Problematisieren und nicht Nacherzählen).
• einen Bezug zu aktuellen Problemen der technisierten Wissensgesellschaften herzustellen.
• in schriftlicher Form bezugnehmend auf einen oder mehrere Textabschnitte eigenständig philosophische Gedanken zu formulieren

Lehr- und Lernmethoden:
Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium und insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas, Gruppenarbeit, JiTT, Blended Learning

Medienform:
Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Slanitz, Alfred; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Gedankenexperimente. Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M

Gedankenexperimente. Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M

Probleme der Philosophie: Eine Einführung in das philosophische Denken (Seminar, 1,5 SWS)
Ott M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0403: Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 | English - Academic Presentation Skills C1 - C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Grades for video-taped oral presentations (including handouts and visual aids) in which students demonstrate ability to communicate in formal public speaking contexts serving a variety of rhetorical purposes such as describing, explaining, persuading or analyzing contribute equally to the final course grade.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score of at least 75 percent.

Inhalt:
This course allows students to practice and improve ability to carry out formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense or conference talk.

Lernergebnisse:
After completion of this module students can understand with increased ease virtually everything heard or read; they can summarize information from different spoken and written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation, and they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Lehr- und Lernmethoden:
This course makes use of video-taping and classroom evaluation to help students develop their public speaking skill and uses a variety of training techniques such as extemporaneous speaking and PechaKucha to hone specific skills.

Medienform:
Text material, online platform, video taping

Literatur:
Silyn-Roberts, Heather. (2000) Writing for Science and Engineering: Papers, Presentations and Reports. Butterworth Heinemann Publishers. ISBN 0-7506-4636-5.

Reinhart, Susan (2002) Giving Academic Presentations. Ann Arbor: University of Michigan Press. ISBN 0-472-08884.

Modulverantwortliche(r):
Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (Seminar, 2 SWS)
Field B, Jansen van Rensburg P

Blockkurs Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (Seminar, 2 SWS)
Ritter J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0406: Englisch - Writing Academic Research Papers C2 | English - Writing Academic Research Papers C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Students will write a 350-word abstract for an academic research paper (15% of final grade); make a 15-minute oral “academic-conference-style” presentation of research and findings (35% of final grade); and complete an academic research paper of up to 5,000 words including references (APA/MLA style) (50% of final grade), in which they demonstrate an ability to critically engage in academic discourse, making use of rhetorical devices and conventions appropriate for their audience.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Students should have a minimum course entry level equivalent to upper CER C1 or C2.

Inhalt:
This is a process writing course during which students will study effective organization of written academic English incorporating discourse markers, topic sentences, and good paragraphing; study effective use of rhetorical structures appropriate to academic English: e.g. theme and rheme, nominalisation, use of passive, as well as register and style appropriate to target audience; and choose a topic commensurate with their interests/area of study and produce an abstract, a presentation and an academic research paper with the support of peers and tutor.

Lernergebnisse:
Upon completion of this module, students will be able to identify and eradicate bad writing habits in areas of particular difficulty (e.g. refined use of verb tenses, more complex sentence structures, appropriate style and register); develop more effective writing and presentation skills for academic

essays for publication (style & register, sentence structure/complexity, presentation of research); and have developed general competence in the appropriate format for academic publications.

Lehr- und Lernmethoden:
Students will:
a) Research a topic and gather information pertinent to a self-chosen thesis/research question
b) Prepare a presentation outlining their chosen research question or thesis which they will have to defend orally
c) Work on their chosen topic with tutor support and regular tutorials
The tutor will:
a) Give short input presentations with accompanying language based activities (pair work, group work) at the beginning of each sessions in the first half of the course
b) Give regular tutorial support

Medienform:
Powerpoint presentations (student and lecturer generated); Audio and visual recordings from a variety of sources; printed handouts.

Literatur:
Academic Writing: A Practical Guide for Students (2003) Bailey, S.
What Every Student Should Know About Preparing Effective Oral Presentations (2007) Cox, M. R.
How to Write and Publish A Science Paper (Sixth edition) (2006) Day, R. A. and Gastel, B.
Writing for Academic Journals (2005) Murray, R.

Modulverantwortliche(r):
Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - Writing Academic Research Papers C2 (Seminar, 2 SWS)
Hughes K, Sanchez D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0414: Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
A classroom presentation (including a handout and visual aids) (50%) and a final exam (50%) form the basis for final assessment. Duration of the final examination: 60 minutes. In the presentations and final exam students demonstrate a critical awareness of various dimensions and theories of cultural difference and show that they can apply them in situations where intercultural communication occurs.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:
This course, taught in English, should familiarize you with some dimensions of cultural variation and theories of culture and communication. While learning to understand and appreciate cultural difference, you will improve your ability to communicate effectively in a global context.

Lernergebnisse:
After completion of this module, students can communicate more effectively with partners from other cultures. Specifically, they can recognize cultural differences when they occur, understand some specific ways in which cultures can differ, and have developed self-awareness of their own cultural behaviors and values, which helps them be more effective in cross-cultural communication situations.

After completion of this module, non-native speakers of English can better understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices; They are better prepared for studying or working abroad. Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:
Textbook, use of online learning platform, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

Literatur:
Tuleja, Elizabeth (2007) Intercultural Communication for Business (2nd Edition). Mason: Southwestern.

Spencer-Oatey, Helen and Franklin, Peter (2009) Intercultural Interaction: A Multidiscioplinary Approach to Intercultural Communication. Palgrave Macmillan.

Modulverantwortliche(r):
Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)
Hughes K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0427: Englisch - Academic Writing C2 | English - Academic Writing C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Students will write at least 4 texts of 300 to 500 words in various genres. They will receive feedback on each draft and have multiple opportunities to revise in which they are expected to demonstrate a command of the conventions of each genre (e.g. in an evaluative essay they will be able to respond to readers' needs for information, state a clear judgment, provide evidence for it, use appropriate strategies such as comparing and contrasting, citing sources responsibly, anticipating and acknowledging counterarguments, and adopting a credible voice).

In each essay, students will show that they are familiar with and can apply conventions of Anglo-American academic writing such as beginning a text with an introduction, supplying a transparent, coherent set of supporting paragraphs, and ending with a succinct conclusion. They will be able to apply conventions of grammar and mechanics consistently, and will demonstrate a sensitivity to readers' needs by responding to feedback given by fellow students in workshops and by the instructor in consultations and in writing.

Students will also demonstrate the ability to produce texts spontaneously in a final in-class writing assignment. Duration of the final examination: 60 minutes. They will also participate in writing workshops in which they demonstrate an ability to analyze texts of fellow students and provide appropriate feedback.

The drafts of each text, as well as the final in-class assignment will count equally toward the final grade. Students may use dictionaries.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 75 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:
In this course students write and revise essays of various genres including description, evaluation, explanation, argument and analysis, while learning how to evaluate and interpret written texts of others in regular workshop sessions.

Lernergebnisse:
After completion of this module, students have improved their ability to communicate clearly and powerfully in formal written English, become familiar with some common forms of expository writing, increased academic, professional and everyday vocabulary, developed regular habits to continue this learning process, and generally have increased their self-confidence with regard to written text production.

In addition, students can understand formal texts with increased ease, summarize information from different written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation; they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Lehr- und Lernmethoden:
In this workshop-style course we explore a range of topics through short readings and essay-length composition writing. Techniques for evaluating one's own writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:
Text material, online platform with forum and text archive allow students to develop writing ability in a process-oriented manner.

Literatur:
Recommended resources:
Silyn-Roberts, Heather (2000) Writing for Science and Engineering: Papers, Presentations and Reports. Butterworth Heinemann Publishers. ISBN 0-7506-4636-5.

Oshima, Alice, Ann Hogue (2006) Writing Academic English 4th Ed. Pearson Longman. ISBN 0-13-152359-7.

Wiliams, Joseph (2000) Style: Ten Lessons in Clarity and Grace Addison, Wesley Longman Co. ISBN 0-321-28831-9.

Modulverantwortliche(r):
Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - Academic Writing C2 (Seminar, 2 SWS)
Schrier T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA11108: Führung übernehmen | Leadership

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einer Präsentation analysieren die Studierenden die grundlegenden Konzepte/Methoden und Aufgaben der Personalführung (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Führung kann gelernt werden - sofern die Bereitschaft für diese Aufgabe besteht. Hierzu gehört Selbstreflektion, die Übernahme von Verantwortung und ein Verständnis über die grundlegenden Konzepte und Methoden der Personalführung.

Inhalte
- Management und Führung
- Wirksamkeit nachhaltiger Führung
- Führungs-Kompetenzen
- Leistungs-Pyramide
- Aufgaben einer Führungskraft
- Diversity, Interkulturelle Führung
- Kommunikation und Feedback
- Recruiting und Bewerbungsgespräche
- Situative Führung
- Persönlicher Entwicklungsplan

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Workshop sind die Studierenden in der Lage die Wirksamkeit nachhaltiger Führung in Bezug auf die Leistungs-Pyramide zu veranschaulichen. Weiterhin identifizieren sie sich mit den erlernten Führungs-Kompetenzen und können je nach Situation den angemessenen Führungsstil demonstrieren und auch im Bereich der interkulturellen Führung angemessen reagieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Praxisnahe Übungen zur Führungsübernahme, Diskussion

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Führung übernehmen (Workshop mit praxisnahen Übungen (Fallstudie) (Workshop, 1 SWS)
Turbanski J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0502: Französisch A1.2 | French A1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
gesicherte Kenntnisse der Stufe A1/1
Einstufungstest mit Ergebnis A1/2

Inhalt:
In diesem Modul werden die Grundkenntnisse in französischer Lexik und Grammatik für einfache, mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im Alltag erweitert. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Der/Die Studierende lernt z.B., einfache Fragen zu Person und Familie zu stellen und zu beantworten, Verabredungen zu treffen, Reservierungen von Hotel zu tätigen, über Freizeit und Ferien zu berichten, vergangene Erlebnisse zu erzählen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Passé Composé, Futur proche, Mengenangaben, Possessivbegleiter, direkte und indirekte Objektpronomen.
Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt,

den Lernprozess in der Fremdsprache effektiver zu gestalten und die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende ist nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen.
Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.
Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.
Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.
Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):
Jeanine Bartanus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Französisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)
Bartanus J, Suek C, Worlitzer M

Blockkurs Französisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)
Paul E, Suek C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CH0136: Grundlagen des Patentrechts | Principles of Patent Law

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 45	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit eine Fragestellung des Patentrechts richtig erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Beispielsweise können dies Fragen zum Ablauf einer korrekten Patentanmeldung oder die Bewertung von Erfindungen in patentrechtlichen Prüfungsverfahren sein. Die Antworten erfordern gegebenenfalls eigene Formulierungen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gute Deutschkenntnisse erforderlich. Englischkenntnisse sind nicht erforderlich, aber hilfreich.

Inhalt:
Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz und insbesondere das EPÜ-Patentsystem (Europäisches Patent). Das Modul vermittelt Grundkenntnisse im Hinblick auf Anmeldeerfordernisse, Patentierungsvoraussetzungen, Priorität, Prüfungsverfahren, Einspruch und Nichtigkeit, Beschwerde, Durchsetzung und Wirkungen von Patenten.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul "Grundlagen des Patentrechts" kennen die Studierenden die Abläufe im Patentsystem des EPÜ. Sie sind in der Lage, die patentrechtlichen Aspekte von Erfindungen zu bewerten und wissen, wie die patentrechtlich richtige Vorgehensweise bei der Anmeldung von Patenten ist.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte des Moduls werden in einer Vorlesung (1 SWS) durch Vortrag und Präsentation vermittelt. Ferner werden gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet, wodurch die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:
Präsentationen, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:
-EPÜ in Auszügen
-Skript
-Broschüre "Der Weg zum Europäischen Patent" des Europäischen Patentamts

Modulverantwortliche(r):
Faktultät für Chemie

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen des Patentrechts (CH0136) (Vorlesung, 2 SWS)
Parchmann S (Steinberger I)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ED0047: Geschichte der Technik in Altertum und Mittelalter | History of Technology in Antiquity and Middle Ages

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); mündliche Prüfung mit Vorbereitung des Vertiefungsthemas (30 h = 1 CP)

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
In vier Teilen zu je einem Semester werden in dieser Vorlesung die wichtigsten Entwicklungen in der Geschichte der Technik von der Frühgeschichte bis in die Gegenwart in chronologischer Reihenfolge behandelt. Dieser Zyklus bietet sowohl unentbehrliches Grundlagenwissen wie auch eine theoretische und methodische Einführung in die Grundprobleme des Faches Technikgeschichte. Die Vorlesungen als Zyklus können auch einzeln besucht werden: Geschichte der Technik im Altertum und Mittelalter/in der Frühen Neuzeit/in der Moderne I/in der Moderne II.

Lernergebnisse:
Die Teilnehmer erhalten einen Überblick zur Geschichte der Technik im Kontext der allgemeinen historischen Entwicklung. Sie sind in der Lage, Informationen und Quellen eigenständig aufzubereiten und zu bewerten. Sie können komplexe Sachverhalte und Argumentationen systematisch analysieren sowie klar und strukturiert vermitteln. Insbesondere entwickeln sie die Fähigkeit, fachspezifisches Wissen in übergreifende Zusammenhänge zu integrieren und interdisziplinär zu vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:
Vermittlung der Vorlesung mit multimedialer Unterstützung, elektronischem Skript und Literaturhinweisen zur Vertiefung

Medienform:
Skripte/Reader, Power-Point, Literatur zur Lektüre

Literatur:
Wird von Semester zu Semester aktualisiert bereit gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000404_2: Grundlagen der Sozial- und Kommunikationspsychologie | Introduction to Social and Communication Psychology [GSK]

Sozialpsychologie, Kommunikation, Interaktion und soziale Konflikte

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120minütigen schriftlichen Klausur und 5-7 Übungsaufgaben à 30 Min. (Studienleistung) erbracht. In der schriftlichen Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, sozial- und kommunikationspsychologische Theorien und Befunde wiederzugeben, zu interpretieren und auf verschiedene soziale und kommunikative Situationen anzuwenden. Zu diesem Zweck enthält die Prüfung Single-Choice-Items und offene Fragen in verschiedenen Formaten:
- Mit Wissensfragen wird überprüft, ob die Studierenden die den angestrebten Lernergebnissen entsprechenden Konzepte wiedergeben und erklären können.
- Mit Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden die den angestrebten Lernergebnissen entsprechenden Konzepte interpretieren, analysieren und diskutieren können
- Mit Szenario-Fragen wird überprüft, ob die Studierenden die den angestrebten Lernergebnissen entsprechenden Konzepte anwenden und auf verschiedene soziale und kommunikative Situationen übertragen können. Das dazugehörende Seminar kann momentan aufgrund der Situation bezüglich Covid-19 nicht in Präsenzform stattfinden. Daher werden Übungsaufgaben innerhalb der Klausur abgefragt. Um die Seminarleistung angerechnet zu bekommen, muss die Klausur „Kommunikation, Interaktion & Konflikte in der Schule mit mindestens 4.0 bestanden werden.
Der Creditumfang umfasst für Studienanfänger ab WS 18/19 5 Credits.
Es können Mid-Term-Leistungen in Form von Teilnahmen an sozial- und kommunikationspsychologischen Studien/Experimenten im Umfang von 120-240min erbracht werden. Die Erbringung der Mid-Term-Leistungen ist freiwillig. Sie dient der Praxiserfahrung sowie der Veranschaulichung von methodischen Zugängen zur sozial- und kommunikationspsychologischen Forschung.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Sozialpsychologie: Keine.
Kommunikation, Interaktion und Konflikte in der Schule: Besuch der Veranstaltung Sozialpsychologie empfohlen.

Inhalt:
In Vorlesung und Übung werden folgende Schwerpunktthemen mit Bezug zur schulischen und alltäglichen Praxis behandelt: Sozialer Einfluss, Autorität und Gehorsam, Gruppenprozesse und Gruppenleistung, Selbstkonzept und Kognitive Dissonanz, Soziale Attraktion, Soziale Wahrnehmung, aggressives Sozialverhalten, verbale und nonverbale Kommunikation, Einstellung und Überzeugung, Konflikte und Konfliktbewältigung. Um das grundlegende Verständnis der Themen zu erleichtern, werden psychologische Forschungsmethoden vermittelt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, soziale Interaktionen, Gruppenprozesse, Kommunikation und Konflikte systematisch zu analysieren und mit Hilfe sozial- und kommunikationspsychologischer Kenntnisse im Schulkontext zu gestalten. Sie können klassische Studien der Sozialpsychologie und grundlegende methodische Zugänge der Psychologie zu sozialen und kommunikativen Prozessen wiedergeben. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, soziale Einstellung und soziale Kognition, Kommunikationsmodelle und Konfliktlösungsmöglichkeiten sowie deren Bedeutung für den Kontext Schule zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Zum Erreichen der angestrebten Lernergebnisse werden die wichtigsten Konzepte und Theorien der Sozial- und Kommunikationspsychologie zunächst in der Vorlesung in einem Lehrgespräch und im Vortrag mit begleitenden Folien und Skript vorgestellt und diskutiert. Eingebettete aktivierende Elemente in Form von praktischen Individual- und Gruppenübungen ermöglichen den Transfer der Lernergebnisse in alltägliche und berufliche Situationen. In der ganztägigen Übung findet mit Hilfe von verschiedenen interaktiven und fallbasierten Lehr- und Lernmethoden (etwa Arbeit in Kleingruppen, Fallbesprechungen, Simulationen) ein Training der gelernten Theorien, Konzepte und Vorgehensweisen statt. So gelingt ein Überführen der theoretischen Konzepte in handlungspraktisches Wissen. In allen Veranstaltungen werden die Studierenden zum Eigenstudium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Medienform:
Präsentation mit Powerpoint
Begleitendes Handout und Literaturhinweise auf moodle
Online-Ted
Seminar-Tools

Literatur:
(1) Aronson, E., Wilson, T.D. & Akert, R.M. (2014). Sozialpsychologie. München: Pearson.
(2) Jonas, K., Stroebe, W. & Hewstone, M. (2007). Sozialpsychologie Eine Einführung (5. Auflage). Berlin: Springer.
(3) Schulz v. Thun, F. (2010). Miteinander Reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt.

Pflichtliteratur und weiterführende Literatur wird in der Vorlesung und im Handout bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):
Kehr, Hugo; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Sozialpsychologie (WI000399, WI000404_2) (Vorlesung, 2 SWS)
Brunner D

Kommunikation, Interaktion und Konflikte in der Schule (WI000404_2, WI000405) - Vorlesung (Vorlesung, 1 SWS)
Holzemer L, Jais M, Voigt J

Kommunikation, Interaktion und Konflikte in der Schule (WI000404_2, WI000405) - Übung (Übung, 1 SWS)
Jais M, Holzemer L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5400: Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung ist eine schriftliche Klausur und dauert 60 Minuten. In der Prüfung müssen die Studierenden in 25-30 kurzen Fragen
- Fachbegriffe einordnen können
- in Fallbeispielen die Übereinstimmung mit GMP bewerten
- Inhalte den passenden gesetzlichen Regularien zuordnen
- die gesetzlichen Zusammenhänge der GMP-Regularien wiedergeben
- wichtige Inhalte der behandelten Regularien in eigenen Worten wiedergeben
- Fehler in beispielhaften Dokumenten erkennen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Um ein bestmögliches Verständnis für diese Modulveranstaltung zu besitzen, empfiehlt sich dringend der Besuch der Modulveranstaltung Qualitätsmanagement und Produktsicherheit. Grundsätzliche Begriffe und Zusammenhänge aus diesem Modul werden nicht wiederholt.

Inhalt:
Diese Modulveranstaltung behandelt das Fachgebiet der "Guten Herstellungspraxis" (Good Manufacturing Practice - GMP). Zunächst wird den Studierenden ein Überblick über die rechtlichen Grundlagen zur Herstellung von Arzneimitteln im Vergleich zu verwandten Produkten wie Nahrungsergänzungsmitteln, Medizinprodukten und Lebensmitteln gegeben. Dazu werden die europäischen, deutschen und auszugsweise auch die US-amerikanischen Gesetze und Verordnungen und ihre Inhalte vorgestellt. Vertieft werden die Inhalte des europäischen GMP-Leitfadens für Arzneimittel und Arzneistoffe und die Dokumentation behandelt. Die GMP-gerechte Dokumentation wird sowohl in der Vorlesung als auch in Arbeitsgruppen vertieft. Weiterer Inhalt dieser Veranstaltung sind Vorgaben und Anforderungen im GMP-Umfeld zu Herstell- und

Lagerräumen, Laborkontrollen und Freigabe, Fehlermanagement (CAPA, OOS, Abweichungen, Beanstandungen und Reklamationen), Entwicklung und Qualitätsmanagement. Die Vorkehrungen zur Verhinderung von Arzneimittelfälschungen schließen die Lehrveranstaltung ab.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage
- die grundlegenden gesetzlichen Anforderungen für Arzneimittel von denen für Nahrungsergänzungsmittel, Medizinprodukte und Lebensmittel abzugrenzen
- den Begriff „Good Manufacturing Practice" zu definieren und die Gesetze, die ihn beschreiben, zu nennen
- Anforderung von GMP in der Arzneimittel- und Arzneistoffproduktion anzuwenden
- Räume gemäß den GMP-Anforderungen für Arzneimittel und Arzneistoffe zu bewerten
- GMP-gerechte Dokumente korrekt selbst zu erstellen und zu überprüfen
- regulatorische Anforderungen an GMP-gerechte Verpackungen sowie die wesentlichen Elemente der guten Lagerhaltungspraxis anzuwenden
- Abweichungen, Fehler und Störfälle GMP-gerecht zu behandeln (z.B. mittels CAPA-Systemen)
- den GMP-Status von Vertragspartnern in der Arzneimittelprüfung oder -herstellung zu überprüfen
- Maßnahmen zum Verhindern von Arzneimittelfälschungen zu nennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte dieses Moduls werden den Studierenden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt. Im Vortrag wird sowohl mit Powerpoint als auch mit Tafelanschrieb gearbeitet. Alle Studierenden erstellen in Kleingruppen GMP-Dokumente zu einem von ihnen bestimmten Thema aus dem Bereich Arzneimittelproduktion, -prüfung und Good Manufacturing Practice.
Das selbst erstellte Dokument stellen die Studierenden in der zweiten Semesterhälfte selbst vor und diskutieren das Konzept und die gewählte Form mit den anderen Teilnehmern. Wöchentlich werden die Inhalte der Vorlesung in OnlineTED-Fragen vertieft. Begleitend zur Vorlesung sind etliche Original-Dokumente und das Skript in einem moodle-Kurs verfügbar.

Medienform:
Für diese Veranstaltung gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Außerdem sind die Original-Dokumente im Internet (gesetzl. Richtlinien, etc.) zur Vertiefung sehr sinnvoll.

Literatur:
EU-GMP-Leitfaden im Internet
ICH Q Richtlinien im Internet

Modulverantwortliche(r):
Sönnichsen, Caren; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Good Manufacturing Practice (Seminar, 2 SWS)
Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

ED00473: Geschichte der Technik in der Moderne II | History of Technology in Modern Times II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 30.
Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); mündliche Prüfung mit Vorbereitung des Vertiefungsthemas (30 h = 1 CP)

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
In vier Teilen zu je einem Semester werden in dieser Vorlesung die wichtigsten Entwicklungen in der Geschichte der Technik von der Frühgeschichte bis in die Gegenwart in chronologischer Reihenfolge behandelt. Dieser Zyklus bietet sowohl unentbehrliches Grundlagenwissen wie auch eine theoretische und methodische Einführung in die Grundprobleme des Faches Technikgeschichte. Die Vorlesungen als Zyklus können auch einzeln besucht werden: Geschichte der Technik in Altertum und Mittelalter/in der Frühen Neuzeit/in der Moderne I/in der Moderne II.

Lernergebnisse:
Die Teilnehmer erhalten einen Überblick zur Geschichte der Technik im Kontext der allgemeinen historischen Entwicklung. Sie sind in der Lage, Informationen und Quellen eigenständig aufzubereiten und zu bewerten. Sie können komplexe Sachverhalte und Argumentationen systematisch analysieren sowie klar und strukturiert vermitteln. Insbesondere entwickeln sie die Fähigkeit, fachspezifisches Wissen in übergreifende Zusammenhänge zu integrieren und interdisziplinär zu vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:
Vermittlung der Vorlesung mit multimedialer Unterstützung, elektronischem Skript und Literaturhinweisen zur Vertiefung

Medienform:
Skripte/Reader, Power-Point, Literatur zur Lektüre

Literatur:
Wird von Semester zu Semester aktualisiert bereit gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0607: Italienisch A2.1 + A2.2 - Intensiv | Italian A2.1 + A2.2 - Intensive

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.1.

Inhalt:
Abschlussmodul des A-Niveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (Grundstufe)
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden – trotz noch geringer Sprachkenntnisse - ermöglichen, sich in Alltagssituationen wie z.B. beim Einkaufen, beim Arzt oder bei der Wohnungssuche zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.
Der/die Studierende lernt u.a. von Geschehnissen, Situationen und Gewohnheiten in der Vergangenheitsform zu erzählen; Personen zu beschreiben; über die Familie und die Verwandtschaft zu sprechen; eine höfliche Aufforderung, einen Wunsch, eine Vermutung auszudrücken; Ratschläge bzw. Anweisungen zu geben; jemanden um Rat zu bitten; eine Entscheidung zu begründen und die eigene Meinung zu äußern.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz geringer Sprachkenntnisse erlauben. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A2 – Elementare Sprachverwendung des GER.
Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, beim Hören bzw. Lesen die wichtigsten Informationen zu bekannten und allgemeinen Themen zu verstehen. Mündlich und schriftlich kann er/sie u.a. auf elementare Weise von Geschehnissen, Situationen und Gewohnheiten in der Vergangenheitsform erzählen; Personen beschreiben (Charakter- und Körpereigenschaften); höfliche Aufforderungen, Wünsche, Vermutungen ausdrücken; Ratschläge bzw. Anweisungen geben; jemanden um Rat bitten; Entscheidungen kurz begründen; die eigene Meinung äußern. Er/sie kann grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie und Verwandtschaft, Kleidung, Wohnen, Ernährung, Gesundheit verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Italienisch A2.1+A2.2 - Intensiv (Seminar, 4 SWS)
Soares da Silva D, Togni M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0608: Italienisch A2.2 | Italian A2.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Fundierte Kenntnisse des Moduls A2.1 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.2.

Inhalt:
Inhalt:
Abschlussmodul des A-Niveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (Grundstufe)
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden ermöglichen, sich in Alltagssituationen wie z.B. beim Arzt oder bei der Wohnungssuche zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.
Der/die Studierende lernt und übt u.a. eine höfliche Aufforderung, einen Wunsch, eine Vermutung auszudrücken; Ratschläge bzw. Anweisungen zu geben; jemanden um Rat zu bitten; eine Entscheidung zu begründen und die eigene Meinung zu äußern.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz geringer Sprachkenntnisse erlauben. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A2–Elementare Sprachverwendung des GER.
Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende im Gespräch elementare Sätze und Ausdrücke zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen wie z.B. Essgewohnheiten und Traditionen, Wohnen oder Gesundheitsproblematiken verstehen und gebrauchen. Er/sie kann längere Texte zu bekannten und allgemeinen Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache, alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/sie ist zudem in der Lage, kurze, informative Texte schriftlich zu verfassen. Er/sie ist außerdem in der Lage, höfliche Aufforderungen, Wünsche, Vermutungen auszudrücken; Ratschläge bzw. Anweisungen zu geben; jemanden um Rat zu bitten; Entscheidungen kurz zu begründen; die eigene Meinung in einfacher Form zu äußern.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Debora Mainardi

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Italienisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)
Alfieri L, Aquaro M, Bonvicin A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0707: Japanisch A1.3 | Japanese A1.3

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit schriftlich zu beantwortenden Fragen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.2 oder vergleichbare Kenntnisse

Inhalt:
In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden.
Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: im Restaurant; mit dem Taxi fahren; über Ferien und Freizeit berichten etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Ausdrücke für Zahlen und Mengen, Wunschformen, te-Form der Verben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann in einfacher Weise Tagesabläufe beschreiben und Wünsche kommunizieren. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 60 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:
Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Modulverantwortliche(r):
Marie Miyayama

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Japanisch A1.3 (Seminar, 2 SWS)
Bauer K, Taguchi-Roth Y

Blockkurs Japanisch A1.3 (Seminar, 2 SWS)
Taguchi-Roth Y
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA21214: Klassiker der Naturphilosophie | Classics of Natural Philosophy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Unregelmäßig
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Modul wird in Form eines Referats (Textvorbereitung) oder eines Protokolls als Nachweis für promblemorientiertes Textverständis abgeschlossen. Dadurch wird deutlich, dass die Studierenden Aspekte des in den Natur- und Ingenieurwissenschaften vorausgesetzen Naturbegriffs diskutieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Lektüre eines klassischen Werkes oder mehrerer klassischer Texte beziehungsweise Textausschnitte zur Naturphilosophie.

Die Naturwissenschaften untersuchen in einem Zusammenspiel von Empirie und Modell den Gegenstand Natur, den sie – in der Regel mehr oder weniger unreflektiert – voraussetzen. Die Naturphilosophie versucht darüber hinausgehend die Bedingungen der Möglichkeit sowie die Voraussetzungen für die Konstituierung dieses Untersuchungsgegenstandes aufzuhellen.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage
- mindestens eine naturphilosophische Position in ausgewählten Aspekten zuordnen.
- wesentliche naturphilosophische Aussagen eines naturphilosophischen Textes zu umschreiben.
- Beziehungen zu heutigen wissenschafts- oder technikphilosophischen Problemen gegenüberzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium (insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas), Gruppenarbeit

Medienform:
Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Zurück zur Natur? Philosophische Fragen zur Dissonanz von Natur und Mensch (Seminar, 2 SWS)
Brea G, Slanitz A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA31010: Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen | Collective Agency in Sociotechnical Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen (Seminar, 1,5 SWS)
Thürmel S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ0812: Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit | Cultural Competence: Choir and Orchestra

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Chor- und Orchesterarbeit (Workshop, 2 SWS)
Mayer F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 67	**Präsenzstunden:** 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht aus dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.
Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.
Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.
Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden. Die Leistung wird benotet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.
Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird.
Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Will Technology Save Us All? A Glimpse into a Sustainable Future (Ringvorlesung Umwelt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Biller B, Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A

Responsibility in Times of (Climate) Change (Ringvorlesung Umwelt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Trentmann L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ3234: Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung | Life Sciences & Society. An Introduction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Regelmäßige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Seminar, Lektüre und Vorbereitung der Basisliteratur, Gestaltung von kleineren Inputelementen für das Seminar (Kurzreferat/ Sitzungsmoderation)

Schriftliche Abschlussarbeit (Hausarbeit)

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Welche Rolle spielen die Lebenswissenschaften in der heutigen Gesellschaft? Wie sind sie Teil unserer modernen, hochtechnisierten "Wissensgesellschaften"? Lebenswissenschaftliches Wissen und neue Biotechnologien verändern Gesellschaft auf vielfaltige Weise, in der Medizin und der Landwirtschaft, aber auch in Bereichen wie Energie und Umwelt. Neue molekulare Perspektiven verändern, wie wir über Körper, Krankheit, Gesundheit, Umwelt und Ökosysteme nachdenken. Diese neuen Blickwinkel und technologischen Möglichkeiten sind oft von großen gesellschaftlichen und ökonomischen Hoffnungen begleitet, aber auch von kontroversen Debatten in der Gesellschaft, die nach den Risiken und Konsequenzen neuen lebenswissenschaftlichen Wissens fragen, wie etwa im Bereich der Stammzellforschung, der synthetischen Biologie oder der agrarischen Biotechnologie. Politische Debatten spielen wiederum eine große Rolle für die Ebene der Forschungsförderung und bei der Regulation neuer Technologien. Lebenswissenschaftliche Forschung ist somit auf vielen Ebenen in gesellschaftliche und politische Diskurse und Strukturen eingebettet. Das interdisziplinäre Forschungsfeld der Wissenschaft- und Technikforschung

beschäftigt sich mit diesem vielfältigen Verhältnis zwischen Wissenschaft, Technik und Gesellschaft. Anhand von Fallstudien aus dem Bereich der Lebenswissenschaften werden wir in diesem Kurs lernen, wie dieses Verhältnis kritisch beleuchtet und analysiert werden kann. Ziel ist, ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie Wissenschaft und Technik in die Gesellschaft eingebettet ist und welche Rolle im Spezifischen die Lebenswissenschaften in unserer heutigen Gesellschaft spielen.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit sich zu Themen an der Schnittstelle von Lebenswissenschaften und Gesellschaft kompetent zu positionieren, indem sie verschiedene gesellschaftliche und wissenschaftliche Positionen zu diesen Themen kritisch reflektieren, sowie eigene Einschätzungen artikulieren können. Studierende erwerben in diesem Sinne im Laufe der Lehrveranstaltung die Kompetenzen 1) Themen an der Schnittstelle von Lebenswissenschaften und Gesellschaft zu identifizieren; 2) Wissenschaftliche Text, die entlang von Fallstudien in die Beziehung von (Lebens)Wissenschaften und Gesellschaft beschreiben, zu lesen, zu diskutieren und die Kernargumente zu verstehen; 3) Eigenständig aktuelle Debatten in Gesellschaft, Medien und Politik zu Lebenswissenschaften und Gesellschaft zu recherchieren; 4) Die erworbenen Analysefähigkeiten auf diese aktuellen gesellschaftlichen Debatten anzuwenden und die Beziehung zwischen Lebenswissenschaften und Gesellschaft im Seminar zu reflektieren und zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Lektürearbeit; angeleitete Gruppenarbeiten zur Diskussion und Vertiefung des Textverständnisses und zur Entwicklung eigener Fragen; Diskussion im Plenum; Inputelemente von Seiten der Studierenden wie Kurzreferate oder Sitzungsmoderation; eigenständige Recherchen zu Themen im Kontext der Lehrveranstaltung; schriftliche Hausarbeit als Abschluss der Lehrveranstaltung.

Medienform:
PowerPoint, Moodle, Flipchart, Film(ausschnitte), Reader

Literatur:
Beispiele (im Kurs werden Auszüge/Kapitel gelesen) Beck, Stefan; Niewöhner, Jörg; Sörensen, Estrid (2012): Science and Technology Studies. Eine sozialanthropologische Einführung. Bielefeld: transcript.

Collins, Harry & Pinch, Trevor (2000): Der Golem der Technologie: Wie unsere Wissenschaft die Wirklichkeit konstruiert. Berlin: Berlin Verlag.

Edwards, Paul (2010): A Vast Machine Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming. Cambridge, MA: MIT Press.

Reardon, Jenny (2005): Race to the Finish: Identity and Governance in an Age of Genomics. Princeton: Princeton University Press.

Thompson, Charis (2013): Good Science: The Ethical Choreography of Stem Cell Research. Cambridge, MA: MIT Press.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Ruth Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA30617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 68	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. In einem Essay analysieren und bewerten sie exemplarisch den Einfluss von Medien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Denken und Handeln (Prüfungsleistungen, Gewichtung 1:1).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.
In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft zu identifizieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:
Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5440: Mach ein Ding! Ein Projekt im Makerspace | Make your thing: A project in the Makerspace

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Präsentation, in welcher die Studierenden Ihren Projektverlauf in Form eines Vortrags demonstrieren und ein funktionierendes Modell Ihres Geräts vorstellen.
Bei der Bewertung der Studienleistung geht der Vortrag zu 25 % und die Bewertung des Modells zu 50 % in die Endnote ein. Weitere 25 % der Endnote werden aus dem arithmitischen Mittel der Bewertungen der CAD und Elektronik-Kurse gebildet. Als Kriterien bei der Bewertung des Modells gelten: selbständiger Entwurf, Funktionsfähigkeit, Komplexität und Verarbeitung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Interesse an der Funktionsweise technischer Geräte, handwerkliches Geschick und Beharrlichkeit angesichts unerwarteter Probleme.

Inhalt:
Was ist ein Makerspace? Kurz gesagt eine Werkstatt in der die Studierenden technische Geräte herstellen können, die für ihre wissenschaftliche Arbeit einsetzbar sind. Hierzu stehen im Makerspace 3D-Drucker, CNC-Fräsen und Lasercutter bereit. Der Makerspace kann von den Studierenden zur Umsetzung Ihrer Projekte genutzt werden.
Das Modul umfasst ein Projekt, bei dem die Studierenden im Verlauf eines Semesters ein funktionsfähiges Gerät aufbauen. Hierzu werden sie blockweise im CAD-Zeichnen, der Erstellung von elektronischen Schaltungen und der Programmierung von Microcontrollern unterrichtet. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Funktionsweise der Geräte im Makerspace eingewiesen und können die Geräte dort anschließend nutzen um Ihren Entwurf umzusetzen.

Zu Beginn des Kurses erhalten die Studierenden eine Aufgabe und erstellen einen Projektplan zu deren Umsetzung. Diesen Projektplan Präsentieren Sie in Form eines Gantt-Diagramms zu Beginn des Kurses. Sie definieren Milestones, zu welchen Sie bewertbare Zwischenergebnisse vorlegen werden. Am Ende erfolgt eine Abschlusspräsentation, bei der das Projekt in Formeines Vortrags vorgestellt und ein funktionsfähiges Modell des Geräts demonstriert wird.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ein technische Projekt zu planen und fristgerecht umzusetzen. Sie werden gelernt haben, wie man mit Hilfe von Methoden des Projektmanagements, Aufgaben in Teilbereiche zerlegt und diesen Teilbereichen Ressourcen in Form von Arbeitszeit, Maschienenzeit und Materialeinsatz zuordnet. Sie werden gelernt haben ihre Arbeit so zu strukturieren, dass zu vorher festgesetzten Zeitpunkten überprüfbare Zwischenergebnisse vorliegen. Sie werden gelernt haben, dass bei der Umsetzung eines technischen Projekts unerwartete Schwierigkeiten auftreten können und sie werden Wege gefunden haben diese Probleme selbständig zu lösen. Dies wird sie in die Lage versetzen, bei zukünftigen, größeren und komplexeren Projekten die Planung und die Umsetzung zu koordinieren und zu überwachen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul ist als Übung mit praktischen und theoretischen Teilen konzipiert. In den Blockkursen werden grundlegende Kenntnisse und Vorgehensweisen erläutert, die essentiell für die Umsetzung des praktischen Teils sind. In den Blockkursen werden einzelne, wichtige Aspekte in Form von Vorträgen präsentiert, die für das Gelingen eines solchen Projekts wesentlich sind. In praktischen Übungen am PC werden sich die Studierenden in spezielle Software zum Thema Projektmanagement, CAD-Zeichnung und Programmierung einarbeiten. Der Hauptteil des Moduls liegt jedoch in der handwerklichen Umsetzung des Vorhabens und der Erstellung eines funktionsfähigen Prototyps eines technischen Geräts. Den praktischen Teil werden die Studierenden als Zweiergruppe absolvieren. Dies erfordert von ihnen ein hohes Maß an Verantwortung und gegenseitiger Koordination, sowohl in der Planungsphase, wie auch während der Durchführungsphase. Die Studierenden werden teilweise selbständig, außerhalb der Universität Lernen müssen bzw. das Gelernte anhand von Online Tutorials vertiefen. Sie werden einfache Demo-Objekte konstruieren, die Ihnen ein Verständnis für die Umsetzung komplexerer Objekte verleihen.

Medienform:
Bei Blockveranstaltungen: Powerpoint Präsentationen. Bei Programmier und CAD Kursen, arbeiten am Computer. Beim Selbststudium online Quellen und Video tutorials.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Gütlich, Markus

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktischer Apparatebau in Life Sciences: Ein Projekt im Makerspace (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)
Gütlich M [L], Gütlich M, Ortner M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1701: Norwegisch A1 | Norwegian A1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde und in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches im Präsens zu berichten; Plural der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und einige Possessivpronomen; einfache Negationsformen; den Gebrauch einiger Modalverben und Präpositionen; Adjektivdeklination.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieses Moduls kann er/sie alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter,

in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.
Er/Sie kann beispielsweise einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten sowie Verabredungen treffen.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Norwegisch A1 (Seminar, 2 SWS)
Soevik G
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000337: Organisation und Führung | Organization and Leadership

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Der Studierende soll darin nachweisen, dass er organisatorische Fragestellungen analysieren und Problemstellungen lösen kann und den Grundgedanken des Führungstrainings verstanden hat und wiedergeben kann. Die Prüfung findet zum Ende des Semesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Betriebswirtschaftliches und Volkswirtschaftliches Basiswissen (bspw.: erlangt in den Modulveranstaltungen " Allgemeine Volkswirtschaftslehre", Allgemeine Betriebswirtschaftslehre" und "Forstliche Betriebswirtschaftslehre" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

Inhalt:
In dem Modul wird ein umfassender Überblick über die Grundlagen der Organisationslehre und Führung gegeben. Inhalt sind u.a. die verschiedenen Entwicklungslinien der Organisationstheorie (z.B. Bürokratie-Ansatz von Max Weber, administrativer Ansatz von Henry Fayol, arbeitswissenschaftlicher Ansatz von F.W. Taylor), die Organisation des Binnenbereichs der Unternehmung sowie verschiedene Führungstheorien. Schwerpunkt ist es, Organisationsprobleme anhand der Institutionenökonomie zu analysieren und zu erklären. Ebenso werden Themen wie Führungstraining und Personalbeurteilung ausführlich behandelt. Ergänzend hierzu werden Übungen zum Assessment Center vorgestellt und durchgeführt.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, organisatorische Fragestellungen zu analysieren und eigene Lösungsansätze zu entwickeln, u.a.

anhand der Institutionenökonomie. Sie haben Kenntnis über die Grundlagen der Führungslehre und sind fähig, eigenes Führungspotential zu erkennen, zu entwickeln und einzusetzen. Zudem haben sie Kenntnisse über mögliche Aufgaben bei Assessment Centern und sind in der Lage, sich gut auf solche vorzubereiten. Auch die Kriterien guter Bewerbungsunterlagen sind ihnen bekannt und können in der Bewerbungsphase angewendet werden.

Lehr- und Lernmethoden:
In dem Modul werden den Studierenden die Inhalte durch Vortrag und Präsentation vermittelt und anhand von ausgesuchten Beispielen veranschaulicht. In der Übung haben sie Gelegenheit, konkrete Assessment Center Aufgaben zu lösen. Die Studierenden sollen zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen und zum Studium der Literatur angeregt werden.

Medienform:
Fachliteratur, Power Point

Literatur:
Picot, Dietl, Franck: Organisation - eine ökonomische Perspektive (2005); Olfert: Personalwirtschaft (2006); Berthel, Beckker: Personalmanagement (2007); Franken: Verhaltensorientierte Führung (2007); Wolf: Organisation, Management, Unternehmensführung - Theorien und Kritik; Fiedler, Rudolf: Organisation kompakt (2007)

Modulverantwortliche(r):
Moog, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Organisation und Führung (WI000337) (Vorlesung, 2 SWS)
Miladinov T, Moog M

Organisation und Führung (WI000337) (Übung, 2 SWS)
Miladinov T, Moog M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MW1535: Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung | Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einer schriftlichen Prüfung (60 Min.) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Fragestellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Diese Vorlesung richtet sich insbesondere an Studierende der Ingenieurswissenschaften und soll ein grundlegendes Verständnis für die gewerblichen Schutzrechte vermitteln. Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über die wichtigsten gewerblichen Schutzrechte Patent, Marke und Design zu geben und die Themen Erlangung, Verteidigung und Durchsetzung eines technischen Schutzrechts am Beispiel des Patents zu vertiefen. Die Vorlesung behandelt auch die Themen Urheberrecht, Zollvorschriften, Due Diligence bei Mergers & Acquisitions.

Lernergebnisse:
Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über die wichtigsten gewerblichen Schutzrechte Patent, Marke und Geschmacksmuster zu geben und vertieft die Themen Erlangung, Verteidigung und Durchsetzung eines technischen Schutzrechts am Beispiel des Patents zu behandeln.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Beispielhaft werden Probleme und Themen aus der Praxis dargestellt. Den Studierenden werden die Folien sowie weiterführende Informationen online über das E-learning Portal zugänglich gemacht.

Medienform:
Vortrag, Präsentation, Handzettel, Online-Lehrmaterialien, ggf. Lehrfilme.

Literatur:
Ilzhöfer/Engels, Patent-, Marken- und Urheberrecht, 8. Auflage, Verlag Vahlen, 2010;
Beck-Texte, 11. Auflage, Patent- und MusterR, dtv, 2011;
Beck-Texte, 31. Auflage, Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht, dtv, 2010;
Benkard, Kommentar zum Patentgesetz, 10. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2006;
Schulte, Kommentar zum Patentgesetz, 8. Auflage, Heymanns Verlag, 2008;
Ingerl/Rohnke, Kommentar zum MarkenG, 3. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2010;
Ströbele/Hacker, Kommentar zum MarkenG, 10. Auflage, Heymanns Verlag, 2009
Patentgesetz (PatG), Gebrauchsmustergesetz (GebrMG), Designgesetz (DesignG)

Modulverantwortliche(r):
Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung (Vorlesung, 2 SWS)
Mela P [L], Wende C, Müller K, Mela P, Mansi S, Ahrens M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA11317: Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus 9 erfolgreich eingereichten Beiträgen aus unterschiedlichen Vorlesungen. Die Prüfung besteht aus einer PowerPoint Präsentation welche alleine oder in einer Gruppe erstellt wurde. Jeder muss eine Minute sprechen.
Die Studienleistung ist unbenotet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München.
ReferentInnen halten Vorträge über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Damit bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über aktuelle ökologische Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.
ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen sprechen über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheitsschutz und Klimaschutz.
Im Wintersemester wird das Modul CLA11200 Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik angeboten.
Insgesamt kann die Ringvorlesung zweimal im Laufe eines Studiums eingebracht werden.

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind in der Lage, Expertenvorträgen zu ökologischen und technologischen Dimensionen von Umweltproblemen zu folgen und Kernthesen und zentrale Fakten zu identifizieren und darzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorträge, Präsentationen, Diskussionen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Will Technology Save Us All? A Glimpse into a Sustainable Future (Ringvorlesung Umwelt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Biller B, Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A

Responsibility in Times of (Climate) Change (Ringvorlesung Umwelt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Trentmann L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0901: Russisch A1.1 | Russian A1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu den Einstiegsthemen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zur Person, Familie und Herkunft zu stellen und zu beantworten sowie über Befinden, Wohnort und Sprachkenntnisse zu diskutieren. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt. Die Studierenden erlernen die russische Schrift und können sie in der Praxis anwenden. Es werden Lernstrategien vermittelt, die einen erfolgreichen Einstieg in die russische Sprache ermöglichen.

Lernergebnisse:
Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache

Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Man kann sich und andere vorstellen und den Gesprächspartnern Fragen zu ihrer Person stellen sowie auch selbst auf Fragen dieser Art Antwort geben. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer kurzen Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:
Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Modulverantwortliche(r):
Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockkurs Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)
Friesen M

Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)
Friesen M, Gauß K, Legkikh V
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0902: Russisch A1.2 | Russian A1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Sprachkenntnisse.

Inhalt:
In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu verschiedenen Themen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zum Beruf zu stellen und zu beantworten, sich über Freizeitbeschäftigungen und Hobbys auszutauschen, Einkaufsgespräche zu führen, eine Speisekarte zu verstehen und etwas zu bestellen, zu fragen, was man gern zu den Mahlzeiten isst und trinkt. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Lernergebnisse:
Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze

zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Russisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)
Legkikh V, Tagieva T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0904: Russisch A2.2 | Russian A2.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 2.1 oder vergleichbare Kenntnisse.

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden üben, einfache Gespräche in alltäglichen Kommunikationssituationen zu beginnen und in Gang zu halten sowie sich über vertraute Themengebiete zu äußern. Die Studierenden lernen zum Beispiel sich über Studium/Arbeitsalltag auszutauschen, die Wohnsituation zu beschreiben und Wegbeschreibungen zu geben. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Lernergebnisse:
Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Basisstufe (Niveau A2) des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich in einfachen, routinemäßigen Gesprächssituationen zu verständigen, in denen es um einen direkten Austausch von

Informationen über vertraute und geläufige Dinge geht. Die Studierenden können die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen erfassen. Sie sind in der Lage, häufig gebrauchte Ausdrücke anzuwenden und Sätze zu formulieren, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Modulverantwortliche(r):
Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Russisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)
Tagieva T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1002: Schwedisch A2 | Swedish A2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen mittels Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bestandene Abschlussklausur A1

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt, die es den Studierenden - trotz noch geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden.
Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversation und produzieren auch kürzere Texte (z. B. Brief; Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form.
Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Imperativ; Präteritum; Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke /-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien, Steigerung des Adjektivs.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Schwedisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieser LV kann der / die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.
Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A2-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:
Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben); multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Modulverantwortliche(r):
Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Blockkurs Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)
Matyas E

Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)
Matyas E, Noreen-Thönebe J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1003: Schwedisch B1 | Swedish B1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bestandene Abschlussklausur A2

Inhalt:
In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Schwedisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen (Studium, Arbeit, Freizeit und Familie) und zu Themen von allgemeinem Interesse wie z. B. Film, Musik, Sport selbständig in der Zielsprache zu äußern, wenn Standardsprache verwendet wird.
Kommunikationsmöglichkeiten (Vokabular, Redewendungen, Dialogmuster etc.) zu den genannten Bereichen, ergänzen das Repertoire an Nebensätzen.
Wir wiederholen / intensivieren und ergänzen elementare Aspekte der Grammatik wie die Präpositionen und Konjunktionen, die Vergangenheitsform, die Adjektive (Komparation) und Adverbien und komplettieren mit dem Gebrauch von Deponentien (Verben mit „s-Endung“); Passivkonstruktionen mit –s sowie mit Perfekt Partizip; Syntax in komplexeren Satzmustern.
Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular im Schriftlichen und Mündlichen und produzieren kürzere Texte (Kurzaufsatz; Bericht; Präsentation; Zusammenfassung); vertiefen und erweitern

die Grammatik aus der A2-Stufe und beginnen mit dem Lesen schwedischer Belletristik in leicht leserlicher Form (Easy Reader); auch werden gängige Redemittel bei Argumentation vermittelt und geprobt.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.
Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder in der Freizeit im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen und zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.
Er/Sie ist in der Lage, wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er kann einfache formelle und längere persönliche Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.
Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren der Grundgrammatik mit vorgegebenen (online-)Materialien; Referieren nach vorgegebenen Kriterien; diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Literatur:
Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)
Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien; eine leicht leserliche Romanusgabe (easy reader)

Modulverantwortliche(r):
Christina Thunstedt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Schwedisch B1 (Seminar, 2 SWS)
Matyas E, Thunstedt C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1201: Spanisch A1 | Spanish A1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten und alltäglichen Grundsituationen trotz noch geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.
Die Studierenden lernen einfache Fragen zur Person/Familie zu stellen und zu beantworten, Anmeldeformulare mit persönlichen Daten auszufüllen, über Studium, Beruf und Freizeitaktivitäten zu sprechen, Gefallen, Interessen und Vorlieben auszudrücken, Orte zu beschreiben etc. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu diesen Themen und berichten in einfach strukturierten Hauptsätzen über Alltägliches im Präsens. Es werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Präsens regelmäßiger und (einige) unregelmäßigen Verben, bestimmte und unbestimmte Artikel, Demonstrativpronomen, Verneinung einfache Sätze etc.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen.

Lernergebnisse:
Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER.
Der/die Studierende kann nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung einfache Fragen über vertraute Themen zu stellen und zu beantworten. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.
Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.
Durch kontrolliertes Selbstlernen

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):
Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)
Barreda C, Galan Rodriguez F, Garcia Garcia M, Gomez Cabornero S, Gonzalez Sainz C, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Lopez Agudo E, Martinez Wahnon A, Nevado Cortes C, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M, Sosa Hernando E, Tapia Perez T

Blockkurs Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)
Barreda C, Garcia Garcia M, Gonzalez Sainz C, Henche I, Mayea von Rimscha A, Zuniga Chinchilla L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1207: Spanisch A1 + A2.1 | Spanish A1 + A2.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (90 Minuten Klausur, keine Hilfsmittel erlaubt), aktive Beteiligung im Unterricht, Hausaufgabenpflicht.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen/üben: einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten; Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen; Angabe eines Ortes bzw. von Personen zu machen; Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen; in einfach strukturierten Hauptsätzen zu formulieren und Alltägliches im Präsens zu berichten. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatikalische Themen behandelt.Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Lernergebnisse:
Dieses Modul orientiert sich am Niveau A1 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung

konkreter in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen und auf Fragen dieser Art Antwort geben. Der/Die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestützte Lehr- und Lernmaterialien, auch online.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Spanisch A1 + A2.1 (intensiv) (Seminar, 4 SWS)
Garcia Garcia M, Henche I, Nevado Cortes C, Zuniga Chinchilla L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1216: Spanisch B1.2 | Spanish B1.2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1.1
Einstufungstest mit Ergebnis B1.2

Inhalt:
In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse wie Film, Musik, Sport u.a. selbständig und sicher in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der spanischen Sprache. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse anhand verschiedener aktueller Themen des spanischsprachigen Raums. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen und Wortschatz behandelt.

Lernergebnisse:
Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende erlangt vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch auf standardsprachlichen Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte. Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen. Er/Sie ist in der Lage wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten zu verstehen und wiederzugeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse zu beteiligen. Der/Die Studierende kann einfache formelle und längere persönliche Briefe und Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.
Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.
Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.
Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):
Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Spanisch B1.2 (Seminar, 2 SWS)
Galan Rodriguez F, Gomez Cabornero S, Hernandez Zarate M, Rey Pereira C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ1218: Spanisch B1.1 | Spanish B1.1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Unterrichtete Sprache	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2; Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Inhalt:
In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbständig und sicher zu operieren/bewegen/ verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatikalischen Schwerpunkte der spanischen Sprache. Die Studierenden lernen/üben u.a.: wie man über biografische und historische Ereignisse spricht; wie man Meinungen und Bewertungen ausdrückt. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen behandelt.

Lernergebnisse:
Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende erlangt in diesem Modul vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache

Spanisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul kann der/die Studierende sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnen kann, sicher verständigen. Der/Die Studierende ist in der Lage wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen zu verstehen und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen zu beteiligen. Die Studierenden können mündlich wie schriftlich über Erfahrungen, Gefühle und Ereignisse einfach und zusammenhängend berichten und zu vertrauten Themen eine persönliche Meinung äußern und argumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.
Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.
Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien. Diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern.
Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:
Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Literatur:
Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Modulverantwortliche(r):
Maria Jesús García

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Spanisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)
Barreda C, Galan Rodriguez F, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Nevado Cortes C, Sosa Hernando E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000399: Sozialpsychologie | Social Psychology [SozPsy]

Einführung in die Sozialpsychologie

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60minütigen schriftlichen Klausur erbracht.
In dieser weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, sozial- und kommunikationspsychologische Theorien und Befunde wiederzugeben, zu interpretieren und auf verschiedene soziale und kommunikative Situationen anzuwenden. Zu diesem Zweck enthält die Prüfung Single-Choice-Items und offene Fragen in verschiedenen Formaten:
- Mit Wissensfragen wird überprüft, ob die Studierenden die relevanten Kozepte und damit verbundenen Lernergebnisse erinnern und erklären können.
- Mit Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden die die relevanten Kozepte und damit verbundenen Lernergebnisse verstehen, interpretieren, analysieren und diskutieren können
- Mit Szenario-Fragen wird überprüft, ob die Studierenden die relevanten Kozepte und damit verbundenen Lernergebnisse anwenden und auf verschiedene soziale Situationen übertragen können.
Es kann eine Mid-Term-Leistung in Form von Teilnahmen an sozialpsychologischen Studien/ Experimenten im Umfang von 60-120min erbracht werden. Die Erbringung der Mid-Term-Leistunge ist freiwillig. Sie dient der Praxiserfahrung sowie der Veranschaulichung von methodischen Zugängen zur sozialpsychologischen Forschung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In den Veranstaltungen werden grundlegende Inhalte und methodische Aspekte der Sozialpsychologie vermittelt.

Besondere Schwerpunkte der sozialpsychologischen Methoden und Themen sind:
- Sozialer Einfluss, Autorität und Gehorsam
- Gruppenprozesse und Gruppenleistung
- Selbstkonzept
- Theorie der kognitiven Dissonanz
- Soziale Attraktion und Liebe
- Soziale Wahrnehmung
- Aggressives Sozialverhalten
- Prosoziales Verhalten
- Sozialpsychologische Forschungsmethoden

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, soziale Interaktionen, Gruppenprozesse, Kommunikation und Konflikte systematisch zu analysieren und mit Hilfe sozial- und kommunikationspsychologischer Kenntnisse im Schulkontext zu gestalten. Sie können klassische Studien der Sozialpsychologie und grundlegende methodische Zugänge der Psychologie zu sozialen Prozessen wiedergeben. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, soziale Einstellung und soziale Kognition sowie deren Bedeutung für den Kontext Schule zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Zum Erreichen der angestrebten Lernergebnisse werden die wichtigsten Konzepte und Theorien der Sozialpsychologie zunächst in der Vorlesung in einem Lehrgespräch und im Vortrag mit begleitenden Folien und Skript vorgestellt und diskutiert. Eingebettete aktivierende Elemente in Form von praktischen Individual- und Gruppenübungen ermöglichen den Transfer der Lernergebnisse in alltägliche und berufliche Situationen. Die Studierenden werden zum Eigenstudium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Medienform:
- Präsentation
- begleitendes Handout
- Literaturhinweise auf moodle
- Online-Ted
- interaktive Übungen
- Fragen zur Wiederholung und zum Transfer des Lernstoffes

Literatur:
(1) Aronson, E., Wilson, T.D. & Akert, R.M. (2004). Sozialpsychologie. München: Pearson.
(2) Jonas, K., Stroebe, W. & Hewstone, M. (2007). Sozialpsychologie Eine Einführung (5. Auflage). Berlin: Springer.
Pflichtliteratur und weiterführende Literatur wird in der Vorlesung und im Handout bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):
Kehr, Hugo; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Sozialpsychologie (WI000399, WI000404_2) (Vorlesung, 2 SWS)
Brunner D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA20621: Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit | Environmental Chemicals and Environmental Justice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 38	**Präsenzstunden:** 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden zeigen in einem Vortrag, welche moralischen Problemstellungen sich aus der Verwendung von Umweltchemikalien erschließen lassen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Auch bei bestimmungsgemäßem Gebrauch von chemischen Stoffen können Schäden an Umwelt und Lebewesen nie ganz ausgeschlossen werden. Um die damit verbundenen Risiken abzuschätzen, wurden Grenzwerte festgelegt. Sie beruhen auf human- und ökotoxikologischen Untersuchungen und analytischen Konzentrationsbestimmungen der fraglichen Stoffe und deren Metabolite. Diese Untersuchungen sind sehr aufwändig und langwierig. Demgegenüber hat Martin Scheringer eine alternative Methode entwickelt, die einfacher ist und eine bessere Prognosequalität besitzt, so dass eine Gefährdungsbeurteilung möglich ist, bevor Schäden eintreten können. Eine mögliche Folge ist zwar, dass später als ungefährlich einzustufende Stoffe nicht frühzeitig in die Anwendung kommen, dafür wird aber ausgeschlossen, dass Unbeteiligte, die keinen Nutzen an dem Einsatz dieser Stoffe haben, Schäden oder Einbußen Ihrer Lebensqualität hinnehmen müssen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme sind die Studenten in der Lage die Grundkonzeption und die -probleme der Umweltchemie zu verstehen. Sie können das neue Konzept der Chemikalienbewertung von

Scheringer darstellen. Zudem kennen sie die Grundlagen des europäischen Chemikalienrechts REACH. Die Studierenden entwickeln einen ersten Einblick in die Philosophie der Chemie.

Lehr- und Lernmethoden:
Einführungsreferate der Dozenten, Studium einschlägiger Texte durch Studierende, Präsentationen von Studierenden, Diskussion.

Medienform:

Literatur:
S. Böschen, Risikogenese, Leske+Budrich, 2000; M. Scheringer, Persistenz und Reichweite von Umweltchemikalien, VCH 1999; G. Wünsch, Einführung in die Philosophie der Chemie, Königshausen&Neumann 2000

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit (Seminar, 1,5 SWS)
Lerf A, Wernecke J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA10447: Von der Idee zum Produkt | From Idea to Product

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Studierenden müssen eine Aufgabe bearbeiten in welcher sie ihr Grundverständnis bei der Entstehung von Produkten darstellen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Der Workshop will eine Brücke bauen zwischen Studium und Berufstätigkeit in der Industrie. Er will den Teilnehmern helfen, sich später in diesem komplexen Umfeld schneller zurechtzufinden. Ausgehend von der Situation eines Industriebetriebs im heutigen Weltmarkt werden behandelt:
- Das Unternehmen und seine Produkte
- Ideen und wie man damit umgeht
- Produkte muss man managen
- Entwicklung ist nicht alles
- Nach der Freigabe geht es erst richtig los

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Workshops besitzen die Teilnehmer ein grundsätzliches Verständnis der Aufgaben, Prozesse und Verantwortlichkeiten bei der Entstehung von Produkten.

Lehr- und Lernmethoden:
interaktive Gruppenarbeit

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Ernst Feicht

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Von der Idee zum Produkt (Workshop, 1 SWS)
Feicht E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA10813: Volkswirtschaftlich Denken | Economic Thinking: Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**Präsenzstunden:** 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einer Präsentation (10-15 Min.) zeigen die Studierenden ihr Verständnis von grundlegenden ökonomischen Zusammenhängen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:
Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage grundlegende ökonomische Begriffe und Zusammenhänge zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vortrag, Gruppenübung, Präsentation, Diskussion, Fallstudie

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Karin Aschenbrücker

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA30622: Von der Erfindung zum Patent | From Invention to Patent

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In einer schriftlichen Prüfung demonstrieren die Studierenden ihre Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des Patentierens von technischen Ideen und wissenschaftlichen Forschungsergebnissen (Prüfungsleistung). Damit weisen die Studierenden nach, dass sie eine Erfindungsmeldung zu einer eigenen Erfindung verfassen und umsetzen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Forschungsergebnisse sind in der Zeit von Open Innovation für Wirtschaft und Industrie wichtige Quellen für neue Produkte und Dienstleistungen. Wie lassen sich jedoch Forschungsergebnisse schützen und verwerten?
Praxisorientierte Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz unter besonderer Berücksichtigung von Hochschulerfindungen:
Es werden neben Patenten weitere relevante Gebiete des geistigen Eigentums (Intellectual Property Rights), nämlich Designschutz, Schutz von Domains und Marken sowie Gebrauchsmuster, durch Experten auf dem jeweiligen Gebiet eingehend behandelt. Dabei wird der Weg von der Erfindung zur Erlangung des jeweiligen Schutzrechtes, dessen rechtliche Durchsetzung vor Gericht und die wirtschaftliche Verwertung des Schutzrechtes, insbesondere im Rahmen von Firmenausgründungen, betrachtet. Für unterschiedliche technische Fachgebiete erfolgt dann in getrennten Studierendengruppen eine Vertiefung des Wissens über die Patentierungsmöglichkeiten von Erfindungen im jeweiligen Fachgebiet anhand von praktischen Fallbeispielen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage einzuschätzen, ob eine technische Entwicklung oder ein Forschungsergebnis patentrechtlich schützbar ist, und außerdem fähig, eine entsprechende Erfindungsmeldung zur eigenen Erfindung zu verfassen. Der Teilnehmer versteht, wie man Patente national und international erlangen, rechtlich durchsetzen und wirtschaftlich verwerten kann.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Von der Erfindung zum Patent (Schutz und Verwertung von Forschungsergebnissen) (Vorlesung, 2 SWS)
Diller K, Merkl P, Papaderos A, Recknagel F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA10450: Wenn aus Ingenieuren Manager werden | When Engineers Become Managers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 18	**Präsenzstunden:** 12

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Im Rahmen einer Fallstudie (3-5 Seiten)oder durch das Vorbereiten einer Präsentation (10-15 Min.) beschreiben die Studierenden, welche komplexen Problemstellungen im Management zu erwarten sind, und stellen hierzu Lösungsvorschläge vor (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In den Ingenieur-Disziplinen gibt es für die meisten Aufgabenstellungen erprobte Theorien, Näherungsverfahren und Simulationsansätze. Im Management ist dies anders. Es gibt keine geschlossene, umfassende Theorie; allenfalls Ansätze für isolierte, begrenzte Themenbereiche.In dem Workshop werden bewährte Methoden und Instrumente für Standardsituationen vorgestellt, zusammen mit neuen, bisher nicht veröffentlichten Ansätzen zur Geschäftsoptimierung (Winning Business Models). Besonderen Raum nehmen die Themen Soft Skills und Veränderung ein. In diesem Zusammenhang wird ein neues Charakterstruktur-Ebenen Modell vorgestellt. Ausgewählte Themen werden in Arbeitsgruppen vertieft, die Ergebnisse werden von den Teilnehmern vorgetragen.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage Antworten auf zwei relevante Fragen zu geben:
-was erwartet mich in der Managementpraxis?
-welche Instrumente kann ich für die Lösung typischer Managementprobleme einsetzen?

Lehr- und Lernmethoden:
Vortrag; offener Dialog; Gruppenarbeit; Präsentation; Erfahrungsberichte von Dozenten und Teilnehmern

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wenn aus Ingenieuren Manager werden (Workshop, ,5 SWS)
Rüll H, Schrems A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA10626: Wissenschaft in der Öffentlichkeit | Communicating Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 1	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wissenschaft kommunizieren (Verständliche Texte, kontroverse Dialoge und mehr) (Workshop, 1 SWS)
Weitze M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA11123: Videos selber machen | How to Produce Your Own Videos

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 1	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Videos selber machen (Wie Sie mit Bewegtbild sich und Ihre Inhalte besser verkaufen können) (Workshop, 1 SWS)
Fuchs M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Wissenschaftliche Projektplanung | Scientific Project Planning

Modulbeschreibung

WZ2591: Wissenschaftliche Projektplanung | Scientific Project Planning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung erfolgt mündlich. Die Prüfungsdauer beträgt grundsätzlich 60 Minuten. Geprüft wird von zwei Hochschullehrern, wobei eine davon der geplante Themensteller und Prüfer für die Thesis ist. Die Prüfung beginnt mit der Vorstellung der geplanten Thesis durch den Prüfling, z.B. durch Vorlage von schriftlichen Unterlagen oder einer Präsentation durch den Prüfling.
Daran schließt sich eine Disputation an, die Dargestelltes hinterfragt wird. Möglich ist auch, dass, ausgehend von dem voraussichtlichen Thema der Master’s Thesis, weitere Fragen zu assoziierten und grundlegenden Themen gestellt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Es müssen satzungsgemäß ausreichende fachliche Credits nachgewiesen werden.

Inhalt:
Darstellung der geplanten Abschlussarbeit, z. B. die Punkte
aktuelle Stand der Forschung
die daraus ableitbare Fragestellung
die wissenschaftliche Relevanz der Fragestellung
der Bezug zu diesen Punkten in der Arbeit
Null-Hypothese
Material und Methode
Wahl der Stichproben
statistische Tests
Auswertung

Mögliche Schwierigkeiten
Abbruch- oder Planänderungskriterien
Alternativen: Plan B, Plan C
Abwägung der Chancen und Risiken der Alternativpläne
Mögliche Chancen und Fragestellungen, die sich aus der Arbeit für weitere Forschungen ergeben könnten
Zeitplan
Angrenzende Themen und Techniken

Lernergebnisse:
Der Studierende kann ein zeitlich abgegrenztes, eignes wissenschaftliches Projekt, von der Konkretisierung der Fragestellung über die technische Umsetzung bis hin zur Ergebnisgewinnung, selbständig planen und darstellen. Er kann unter Hilfe die Kernfragestellung Konkretisieren und Probleme und Risiken der technischen Umsetzung bis hin zur Ergebnisgewinnung abschätzen und darstellen. Er hat gelernt eine wissenschaftliche Fragestellung weitgehend selbständig kritisch zu hinterfragen und in Ihrer Komplexität, beginnend mit einer Hypothese und endend mit einer Niederschrift zu erfassen, zu gliedern und einen Plan zur Lösung aufzuzeigen. Er kann das Projekt Wissenschaftlern vorstellen und sich einer wissenschaftlichen Diskussion stellen. Studierende wissen, welche theoretischen und planerischen Voraussetzungen für eine praktische Umsetzung eines solchen Projekts notwendig sind.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Vorgesspräch mit dem Themensteller zu Fragestelllung, Aufgabe, relevanter Fachliteratur. Ausstausch mit Fachleuten vor Ort. Lernmethode: Vertiefung des für die Abschlussarbeit notwendigen Wissens durch Eigenstudium. Erstelllung eines belastaren Projektplanes durch tiefes Auseinandersetzen mit der Materie im Dialog mit dem Themensteller.

Medienform:
Wissenschaftliche Publikationen, wissenschaftliche Kommunikation

Literatur:
Spezifische wissenschaftliche Publikationen des zu bearbeitenden Fachgebietes. Grundlegende Literatur zu z. B. statistischen Verfahren.

Modulverantwortliche(r):
Studienfakultät Biowissenschaften

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Master´s Thesis | Master´s Thesis

Modulbeschreibung

WZ2590: Master's Thesis | Master's Thesis

Masterstudiengang Biologie (16 110)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 30	**Gesamtstunden:** 900	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 800

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Master`s Thesis. Die Bearbeitungsdauer der Thesis beträgt 6 Monate. Mit der Erstellung der Master`s Thesis demonstrieren die Studierenden, dass sie in der Lage sind, eine neue wissenschaftliche Fragestellung aus ihrem jeweiligen Fachbereich zu identifizieren und zielführende Experimente zur Lösung dieser Frage zu konzipieren. Sie zeigen, dass sie eine praktischen Forschungsarbeit eigenständige durchführen und unter Berücksichtigung entsprechender wissenschaftlicher Methoden lösungsorientiert bearbeiten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die Master's Thesis sollte das letzte Modul im Masterstudiengang sein, weshalb der Abschluss aller bzw. der meisten Module im Masterstudiengang vorausgesetzt werden. Details hierzu regelt die Fachprüfungsordnung. Die Anmeldung der Master´s Thesis ist frühzeitig und gemeinsam mit dem Studienplan beim Schriftführer des Prüfungsausschusses Biologie persönlich einzureichen.

Inhalt:
Im Rahmen der Master‘s Thesis bearbeiten die Studierenden ein eigenes Forschungsthema an einem Lehrstuhl der Studienfakultät oder einem fachnahen Forschungsinstitut. Grundsätzlich kommen hier als Prüfer*in / Themensteller*in alle Hochschullehrer*innen, die Lehre im Curriculum des Studiengangs anbieten, in Frage. Details regelt die FPSO.
Die Studierenden bearbeiten selbstständig eine wissenschaftliche Fragestellung, werten ihre Ergebnisse aus und bewerten diese mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden. Die

Vorgehensweise und Ergebnisse werden in der schriftlichen Ausfertigung der Master‘s Thesis zusammengefasst und in einem Vortag einem Fachpublikum vorgestellt.

Lernergebnisse:
ach Abschluss der Master`s Thesis sind die Studenten in der Lage:
- ein neuartiges Forschungsprojekt zu identifizieren
- wissenschaftliche Fragestellungen präzise zu formulieren
- einen realistischen Zeitplan aufzustellen und einzuhalten
- ein Forschungsprojekt eigenständig durchzuführen
- die Versuche und Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext des gewählten Fachgebietes einzubetten
- die gewonnenen Schlussfolgerungen im Vergleich zu den in der Literatur vertretenen Ansichten zu diskutieren
- einen wissenschaftlichen Text zur Darstellung eigener Forschungsergebnisse zu verfassen, der den formalen Standards der jeweiligen Fachdisziplin entspricht
- eigene wissenschaftliche Ergebnisse einem Fachpublikum vorzustellen und zu diskutieren

Lehr- und Lernmethoden:
Die Studierenden wählen ihr Master`s Thesis Projekt in enger Abstimmung mit dem aufnehmenden Lehrstuhl oder Institut. Die Studierenden führen die wissenschaftlichen Arbeiten unter der Anleitung des jeweiligen Fachbetreuers eigenständig durch und dokumentieren ihre erzielten Ergebnisse gemäß den wissenschaftlichen Standards. Die schriftliche Ausarbeitung der Master’s Thesis erfolgt eigenständig durch die Studenten in enger Abstimmung und unter Rücksprache mit dem jeweiligen Fachbetreuer. Im Rahmen der Thesis ist ein Vortrag vor dem/der Prüfer*in / Themensteller *in und Fachpublikum zu halten.

Medienform:

Literatur:
Literatur ist von der Themenwahl abhängig. Sie wird teils durch den/die Themensteller*in, teils durch eigene Recherche zusammengestellt.

Modulverantwortliche(r):
Jeweilige Themensteller/in / Prüfer*in

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[WZ2479] Advanced Methods and Findings in Neurophysiology | Advanced Methods and Findings in Neurophysiology 656 - 657
[WZ2445] Aktuelle Forschung aus der Entwicklungsgenetik der Tiere/ Neurogenetik | Reports from the Current Research (Developmental and Neurogenetics) 138 - 139
[WZ2460] Aktuelle Themen der Neurobiologie | Current Topics in Neurobiology 653 - 655
[WZ1647] Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen | Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Exercises 444 - 446
[WZ1596] Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables | Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables 546 - 547
[WZ0630] Analysis of Epigenomic Data | Analysis of Epigenomic Data 93 - 95
[WZ2599] Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists | Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists 57 - 58
[WZ2688] Anerkanntes Modul | Accredited Module 702 - 703
[WZ1172] Angewandte Fließgewässerrenaturierung | Applied River Restoration 441 - 443
[WZ6415] Angewandte Limnologie (V+Ü) | Applied Limnology 375 - 376
[WZ2626] Angewandte Mikrobiologie | Applied Microbiology 341 - 343
[WZ2595] Angewandte Molekulare Biotechnologie | Applied Molecular Biotechnology 55 - 56
[WZ1582] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture | Applications of Evolutionary Theory in Agriculture 136 - 137
[WZ2620] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management | Applications of Evolutionary Theory in Agriculture: Population Genomics of Crop Pathogens and Disease Management 156 - 158
[WZ0002] Applied Experimental Evolution and Bioinformatics | Applied Experimental Evolution and Bioinformatics 133 - 135
[SZ0118] Arabisch A1.1 | Arabic A1.1 704 - 705
[WZ2659] Artbildung von Populationsgenetik zu Phylogenetik | Speciation From Population Genetics to Phylogenetics 140 - 141

B

[WZ3097] Basics in Chronobiology | Basics in Chronobiology 666 - 668
[CLA10800] Betriebswirtschaftlich Denken | Economic Thinking: Business Management 706 - 707

[WI000295] Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler | Business Economics for Natural Sciences 713 - 714
[LS50012] Bewegungsökologie von Wildtieren | Movement Ecology 377 - 379
[WZ4223] Biodiversität | Biodiversity 453 - 454
[WZ0351] Biodiversität dynamischer Wälder und Schutzgebietsmanagement | Biodiversity in Dynamic Forests and Protected Areas Management 447 - 448
[WZ2510] Bioindikatoren mit Diatomeen und Rasterelektronenmikroskopie | Diatoms as Bioindicators and Scanning Electron Microscopy 382 - 383
[CH3039] Bioorganische Chemie | Bioorganic Chemistry 59 - 61
[WZ2664] Biotechnologie der Tiere 1 | Animal Biotechnology 1 149 - 151
[WZ2664] Biotechnologie der Tiere 1 | Animal Biotechnology 1 663 - 665
[WZ0404] Biotechnologie der Tiere 2 | Animal Biotechnology 2 147 - 148
[WZ0404] Biotechnologie der Tiere 2 | Animal Biotechnology 2 661 - 662
[WZ2424] Biotische Stressphysiologie der Pflanzen | Biotic Plant Stress Physiology 548 - 549
[SZ0207] Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick | Intensive Course Chinese - China at a glance 708
[SZ0626] Blockkurs Italienisch A1.1 | Intensive Course Italian A1.1 709 - 710
[SZ0627] Blockkurs Italienisch A1.2 | Intensive Course Italian A1.2 711 - 712
[WZ2753] Blockpraktikum: Neurobiologie am intakten Organismus | Course block: Neurobiology of intact animals 599 - 600
[WZ2750] Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe | Course block: Neurobiology of isolated tissue 597 - 598
[ME2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells 144 - 146
[ME2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells 245 - 247
[ME2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen | Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells 658 - 660
[WZ2416] Bodenkundliches Forschungspraktikum mit Kolloquium | Soil Research Course with Colloquium 380 - 381
[WZ2559] Bodenmikrobiologie 1 | Soil Microbiology 1 344 - 345
[WZ2560] Bodenmikrobiologie 2 | Soil Microbiology 2 297 - 298
[WZ2047] Bodenschutz | Soil Protection 449 - 450
[WZ2526] Böden der Welt: Eigenschaften und Schutz | Soils of the World: Properties and Protection 451 - 452
[WZ5297] Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung | Accounting 715 - 716

C

[WZ0219] Chemosensory Perception | Chemosensory Perception 248 - 249

[WZ2693] Cognitive Neuroscience | Cognitive Neuroscience 250 - 251
[WZ2693] Cognitive Neuroscience | Cognitive Neuroscience 669 - 670
[CLA10555] Communication and Facilitation in Project Teams | Communication and Facilitation in Project Teams 717 - 718
[WZ2938] Course block: Neuroscience of vision | Course block: Neuroscience of vision 671 - 672
[WZ1696] Crop Genomics | Crop Genomics 152 - 153
[WZ1696] Crop Genomics | Crop Genomics 550 - 551

D

[WZ2764] Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories | Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories 299 - 301
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement | Diversity and Conflict Management 719 - 720

E

[CLA31314] Einführung ins philosophische Denken | Introduction to Philosophical Thinking 727 - 728
[CLA21209] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Working 721 - 722
[WZ2048] Einführung in die Biologie und Diagnostik pathogener Bakterien | Biology and Diagnostics of Pathogenic Bacteria - an Introduction 254 - 255
[WZ2048] Einführung in die Biologie und Diagnostik pathogener Bakterien | Biology and Diagnostics of Pathogenic Bacteria - an Introduction 346 - 347
[WZ2404] Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen | Introduction to Mammalian Cell Culture 20 - 22
[WZ2404] Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen | Introduction to Mammalian Cell Culture 601 - 602
[WZ2450] Einführung in die Mykologie | Introduction to Mycology 302 - 303
[WZ2451] Einführung in die Mykopathologie | Introduction to Mycopathology 256 - 257
[WZ2451] Einführung in die Mykopathologie | Introduction to Mycopathology 350 - 351
[WZ1216] Einführung in die ökologische Modellierung | Introduction in Ecological Modelling 455 - 457
[CLA30606] Ein moralisches Angebot | A Moral Proposal 725 - 726
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 | English - Academic Presentation Skills C1 - C2 729 - 730

[SZ0427] Englisch - Academic Writing C2 | English - Academic Writing C2 735 - 737
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1 733 - 734
[SZ0406] Englisch - Writing Academic Research Papers C2 | English - Writing Academic Research Papers C2 731 - 732
[WZ4032] Entomologie | Entomology 458 - 459
[WZ2459] Entwicklungsbiologie und Histologie der Tiere | Developmental Biology and Histology of Animals 603 - 604
[ME2656(2)] Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten | Development of Vaccines against Infectious Diseases 252 - 253
[WZ2732] Environmental Monitoring and Data Analysis | Environmental Monitoring and Data Analysis 386 - 387
[WZ2484] Ernährungsbiologie der Insekten | Nutritional Physiology of Insects 384 - 385
[CLA30230] Ethik und Verantwortung | Ethics and Responsibility 723 - 724
[WZ1588] Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms | Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms 154 - 155
[WZ2375] Evolution von Krankheitserregern | Evolution of Pathogens 348 - 349

F

[WZ0259] Feldmethoden zur Erfassung des Bodenzustands | Field Assessment of Soil Quality 388 - 389
[WZ4189] Fisheries and Aquatic Conservation | Fisheries and Aquatic Conservation 463 - 465
[WZ0005] Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion | Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion 159 - 161
[WZ2633] Fokus Ökologie | Focus Ecology 460 - 462
[WZ2697] Forschungspraktikum Analyse von Hochdurchsatz-Daten in der biomedizinischen Forschung | Research Project Analysis of High-Throuput Data in Biomedical Research 231 - 232
[WZ1332] Forschungspraktikum Biogene Allergene | Research Project Biogenic Allergens 215 - 216
[WZ1332] Forschungspraktikum Biogene Allergene | Research Project Biogenic Allergens 515 - 516
[WZ2546] Forschungspraktikum Biotechnologie der Naturstoffe | Research Project Biotechnology of Natural Products 39 - 40
[WZ0003] Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion | Internship Reproductive Biotechnology 609 - 610
[WZ2545] Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere | Research Project Animal Biotechnology 226 - 227

[WZ2545] Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere | Research Project Animal Biotechnology 630 - 631
[WZme2677] Forschungspraktikum blutbildender Stammzellen | Researchperiod Blood-forming Stem Cells 209 - 211
[WZ2557] Forschungspraktikum Bodenmikrobiologie | Research Project Soil Microbiology 331 - 332
[WZ2441] Forschungspraktikum Chemie der Biopolymere | Research Project Biopolymer Chemistry 36 - 38
[WZ2629] Forschungspraktikum Chemische Genetik | Research Project Chemical Genetics [FP ChemGen] 115 - 116
[WZ2629] Forschungspraktikum Chemische Genetik | Research Project Chemical Genetics [FP ChemGen] 538 - 539
[WZ1331] Forschungspraktikum Chronobiologie | Research Project Chronobiology 673 - 674
[WZ2400] Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie | Practical Course: Computing for Highthroughput Biology 532 - 533
[WZ2532] Forschungspraktikum Conservation Genetics | Research Project Conservation Genetics 626 - 627
[LS20006] Forschungspraktikum Entomologie | Research Practical Entomology [FP Ento] 607 - 608
[WZ2481] Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 | Practical Course in Developmental Genetics of Plants 2 105 - 106
[WZ2525] Forschungspraktikum experimentelle Genetik der Säugetiere | Research Project Experimental Genetics of Mammals 107 - 109
[WZ2172] Forschungspraktikum Funktionelle Proteomanalyse | Functional Proteomics 32 - 33
[WZ2468] Forschungspraktikum Genetik der Augenentwicklung | Research Project Genetics of Eye Development 103 - 104
[WZ2417] Forschungspraktikum Genetik 2 Entwicklungsgenetik | Research Project Genetics 2 - Developmental Genetics 101 - 102
[WZ2564] Forschungspraktikum Hormonsignaling, Biochemische Pathways und Metabolomics | Research Project Hormone Signaling, Biochemical Pathways and Metabolomics 110 - 112
[WZ2412] Forschungspraktikum Immunologie | Immunology Research Internship 220 - 221
[WZ2412] Forschungspraktikum Immunologie | Immunology Research Internship 316 - 317
[WZ2082] Forschungspraktikum Lebensmittelbiotechnologie | Practical Course in Food Biotechnology 306 - 307
[LS20001] Forschungspraktikum Metabolic Programming | Research Internship Metabolic Programming 25 - 27

[WZ2390] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - molekular | Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology 402 - 403
[WZ2406] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - organismisch | Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology - Organismic 406 - 407
[WZ2397] Forschungspraktikum Methoden der aquatischen Ökotoxikologie für Fortgeschrittene | Research Project: Methods of Aquatic Ecotoxicology for Advanced Students 404 - 405
[WZ2542] Forschungspraktikum Mikrobielle Diversität und Molekularphylogenie | Research Project Microbial Diversity and Molecular Phylogeny 320 - 321
[WZ2258] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation | Research Practical in Microbial Physiology and Gene Regulation 308 - 309
[WZ2540] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation | Research Project Microbial Physiology and Gene Regulation 318 - 319
[WZ3926] Forschungspraktikum Molekularbiologie intestinaler Mikrobiota | Research Project Molecular Biology of Intestinal Microbiota 328 - 330
[WZ2283] Forschungspraktikum Molekularbiologische Limnologie | Research Project Biomolecular Limnology 396 - 397
[WZ2558] Forschungspraktikum Molekulare Bodenmikrobiologie | Research Project Molecular Soil Microbiology 322 - 323
[WZ2762] Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 2 | Research Project Molecular Genetics of Plant-Microbe Symbiosis 2 124 - 126
[WZ2377] Forschungspraktikum Molekulare Lebensmittelhygiene | Research Project on Food Hygiene 312 - 313
[WZ2696] Forschungspraktikum Molekulare Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten | Research Project Molecular Mechanisms in Human Genetics 122 - 123
[WZ2378] Forschungspraktikum Molekulare mikrobielle Diversität und Taxonomie | Research Project on Molecular Microbial Biodiversity and Taxonomy 314 - 315
[WZ2927] Forschungspraktikum Molekulare Mikrobielle Enzymatik | Research Project Molecular Microbial Enzymology 326 - 327
[ME2436] Forschungspraktikum Molekulare Onkologie | Research Project Molecular Oncology 205 - 206
[WZ2684] Forschungspraktikum Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene | Reseach Project Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Plants for Advanced Level 410 - 411
[WZ2756] Forschungspraktikum Molekulare Pathologie der Gefäße | Research Internship Molecular Pathology of Vessels 233 - 234
[WZ2454] Forschungspraktikum Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese | Research Internship Molecular Pathology and organ-specific Carcinogenesis 224 - 225

[WZ2401] Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung | Research Project 'Molecular Plant Breeding' 534 - 535
[WZ2474] Forschungspraktikum Molekulare Physiologie | Research Project in Molecular Physiology 622 - 623
[WZ1817] Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik | Research Project Molecular Fungal Genetics 99 - 100
[WZ1817] Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik | Research Project Molecular Fungal Genetics 304 - 305
[ME2477] Forschungspraktikum Molekulare Virologie | Research Project Molecular Virology 207 - 208
[WZ2428] Forschungspraktikum Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung | Research Internship Molecular Cell Biology of Tumorigenesis [FP-MolZellbioTum] 222 - 223
[WZ2533] Forschungspraktikum Molekulare Zoologie | Research Project Molecular Zoology 628 - 629
[WZ2463] Forschungspraktikum Neurobiologie an Vögeln | Research Project Neurobiology of Birds 616 - 617
[WZ2465] Forschungspraktikum Neurobiologie der Echoortung | Research Project Neurobiology of Ultrasound Orientation 620 - 621
[WZ2639] Forschungspraktikum Neurobiologie des Verhaltens | Research Project Neurobiology of behavior 632 - 634
[WZ2455] Forschungspraktikum Neurobiologie von Arthropoden | Practical Course in Neurobiology of Arthropods 614 - 615
[WZ2653] Forschungspraktikum Neurobiologie von Wirbeltieren | Research Project Neurobiology of Vertebrates 635 - 636
[WZ2665] Forschungspraktikum Neurogenetik für Fortgeschrittene | Research Procect Neurogenetics for Advanced 117 - 119
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse | Research Project Neurobiology of Isolated Networks 618 - 619
[WZ2687] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerke und Verhalten | Research Project Mapping Neural Circuits Underpinning Behavior 639 - 641
[WZ2478] Forschungspraktikum Neurophysiologie | Research Project Neurophysiology 624 - 625
[WZ2332] Forschungspraktikum Organismische Limnologie | Research Project Organismic Limnology 398 - 399
[WZ6329] Forschungspraktikum Ökoklimatologie | Research Course in Ecoclimatology 414 - 415
[WZ2376] Forschungspraktikum Pathogene Bakterien | Research Project on Pathogenic Bacteria 310 - 311
[WZ2252] Forschungspraktikum Peptidchemie und -biochemie | Practical Course in Peptidchemistry and -biochemistry 34 - 35

[WZ2380] Forschungspraktikum Pflanzensystembiologie | Research Project Plant Systems Biology 527 - 528
[WZ1333] Forschungspraktikum Pflanzen als Holobionten | Research Project: Plants as Holobionts 517 - 518
[ME2414] Forschungspraktikum Pharmakologie und Toxikologie | Research Project Pharmacology and Toxicology 202 - 204
[WZ2683] Forschungspraktikum Phylogenetik der Pflanzen für Fortgeschrittene | Reseach Project Phylogenetics of Plants for Advanced Level 120 - 121
[WZ2273] Forschungspraktikum Phytopathologie | Practical Course in Phytopathology 525 - 526
[WZ2561] Forschungspraktikum Protein- und Wirkstoffmodellierung | Research Project Protein Modelling and Drug Design 41 - 42
[WZ2685] Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion | Research Project Redox-Biochemistry in Plant-Environment Interaction 542 - 543
[WZ6303] Forschungspraktikum Renaturierungsökologie | Research Internship Restoration Ecology [FR] 412 - 413
[WZ2594] Forschungspraktikum Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe | Research Project Secondary Plant Metabolites 536 - 537
[MW1994] Forschungspraktikum Systembiotechnologie | Research Internship Systems Biotechnology [FpSysBio] 28 - 29
[WZ2574] Forschungspraktikum Terrestrische Ökologie | Research Project Terrestrial Ecology 408 - 409
[WZ2383] Forschungspraktikum Tierökologie | Research Project in Animal Ecology 400 - 401
[WZ1334] Forschungspraktikum Urologische Virotherapie | Research Project Urological Virotherapy 217 - 219
[WZ2630] Forschungspraktikum Wachstumsregulation der Pflanzen | Research Project Plant Growth Regulation [PlaGroReg (PR)] 540 - 541
[WZ2695] Forschungspraktikum Wildbiologie | Research Project Wildlife Biology 642 - 643
[WZ0513] Forschungspraktikum Zellbiologie | Research Project Cell Biology 30 - 31
[CH5147] Forschungspraktikum Zelluläre Biochemie | Research Project Cellular Biochemistry 23 - 24
[WZ2680] Forschungspraktikum Zoologische Systematik | Research Project in Zoological Systematics 637 - 638
[WZ2638] Forschungspraktikum zur Tiermedizinischen Mikrobiologie und Hygiene | Research Project in Veterinary Microbiology and Hygiene 324 - 325
[WZ1416] Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Chemistry of Plant-Insect Interactions 393 - 395
[WZ1416] Forschungspraktikum zu chemischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Chemistry of Plant-Insect Interactions 522 - 524

[WZ1415] Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions 390 - 392
[WZ1415] Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions 519 - 521
[WZ1415] Forschungspraktikum zu verhaltensphysiologischen Interaktionen zwischen Pflanzen und Insekten | Research Project: Behavioral Physiology of Plant-insect Interactions 611 - 613
[WZ2384] Forschungspraktikum 2 - Molekularbiologie der Pflanzen | Research Project 2 Molecular Biology of Plant 529 - 531
[CH0172] Forschungspraktikum: Biotechnologische Verfahren in Säugetierzellen | Practical Lab Course: Biotechnological Techniques in Mammalian Cells 605 - 606
[WZ0067] Forschungspraktikum: Humane Zytogenetik | Research Internship: Human Cytogenetics 96 - 98
[WZ0067] Forschungspraktikum: Humane Zytogenetik | Research Internship: Human Cytogenetics 212 - 214
[WZ2619] Forschungspraktikum: in silico Evolutionsgenetik von Pflanzen und Pathogenen | Research Project: in silico Evolutionary Genetics of Plants and Pathogens 113 - 114
[WZ2681] Forschungsprojekt: Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie. | Research Project: Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology. 228 - 230
[WZ2442] Fortschritte in der Membranproteinbiochemie | Progress in Membrane Protein Biochemistry 62 - 63
[SZ0502] Französisch A1.2 | French A1.2 740 - 742
[CLA11108] Führung übernehmen | Leadership 738 - 739

G

[WZ6318] Geologische Grundlagen der Naturräume Bayerns | Geological Fundamentals of Bavarian Landscapes 469 - 471
[ED0047] Geschichte der Technik in Altertum und Mittelalter | History of Technology in Antiquity and Middle Ages 745 - 746
[ED00473] Geschichte der Technik in der Moderne II | History of Technology in Modern Times II 753 - 754
[WZ5400] Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice 750 - 752
[WI000404_2] Grundlagen der Sozial- und Kommunikationspsychologie | Introduction to Social and Communication Psychology [GSK] 747 - 749

[CH0136] Grundlagen des Patentrechts | Principles of Patent Law 743 - 744
[BV470020T2] Grundlagen Geoinformationssysteme | Fundamentals of Geographic Information Systems 466 - 468

H

[WZ2674] Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, poltische und ethische Dimension der medizinischen Biologie | Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology 258 - 260
[WZ1075] Herbizide und Pflanzenphysiologie | Herbicides and Plant Physiology 554 - 556
[WZ1035] Host-Parasite-Interaction | Host-Parasite-Interaction 552 - 553
[ME20002] Humangenetik | Human Genetics 162 - 163

I

[WZ8058] Immunoinformatik | Immunoinformatics 64 - 65
[WZ2411] Immunologie 2 | Immunology 2 235 - 237
[WZme2670] Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie | Innovative Approaches in Viral Gene Technology 164 - 167
[WZme2670] Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie | Innovative Approaches in Viral Gene Technology 264 - 267
[SZ0607] Italienisch A2.1 + A2.2 - Intensiv | Italian A2.1 + A2.2 - Intensive 755 - 756
[SZ0608] Italienisch A2.2 | Italian A2.2 757 - 758

J

[SZ0707] Japanisch A1.3 | Japanese A1.3 759 - 760

K

[CLA21214] Klassiker der Naturphilosophie | Classics of Natural Philosophy 761 - 762
[WZ1171] Klimabedingte Herausforderungen für Abwasserbiologie und Ingenieurökologie | Climate change related challenges in sewage treatment biology and engineering ecolgy 472 - 474

[CLA31010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen | Collective Agency in Sociotechnical Systems 763 - 764
[WZ2138] Kompaktkurs Membranen und Membranproteine | Practical Course in Membranes and Membrane Proteins 43 - 45
[WZ0004] Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion | Confocal Laser Scanning Microscopy - Theory and Function 168 - 170
[WZ4225] Konzepte und Forschungsmethoden der Ökologie | Concepts and Research Methods in Ecology 475 - 477
[WZ0812] Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit | Cultural Competence: Choir and Orchestra 765 - 766

L

[WZ4018] Labormethoden zur Bodencharakterisierung | Laboratory Methods for Soil Characterization [VT5M2] 420 - 421
[WZ1085] Labortierwissenschaft | Science of Laboratory Animals 675 - 676
[WZ0637] Lab Course Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data | Lab Course Methods for Analysis of Next Generation Sequencing Data 127 - 128
[WZ2690] Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public | Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public 677 - 679
[WZ2671] Lebendige Landschaften - mehrtägige ökologische Exkursion | Living Landscapes - Extended Ecological Excursion 478 - 479
[WZ3234] Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung | Life Sciences & Society. An Introduction 769 - 771
[WZ2565] Limnische Mikrobiologie | Limnic Microbiology 418 - 419
[WZ2469] Limnologie der Fließgewässer | Limnology of Running Waters 416 - 417

M

[WZ5440] Mach ein Ding! Ein Projekt im Makerspace | Make your thing: A project in the Makerspace 774 - 776
[WZ1589] Marker-assisted Selection | Marker-assisted Selection 559 - 560
[WZ1032] Marker-gestützte Selektion | Genetic Selection Supported by Markers 557 - 558
[WZ2590] Master's Thesis | Master's Thesis 823 - 824
Master´s Thesis | Master´s Thesis 823
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet 772 - 773

[WZ2229] Mehrtägige botanische Exkursion und Seminar zur Evolution und Biogeographie von Insel-Floren | Multi-day Botanical Excursion and Seminar on Evolution and Biogeography of Island Floras 480 - 481
[WZ2657] Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing | Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing 571 - 572
[WZ2402] Mikrobielle Toxine in der Nahrung | Microbial Toxins in Food 283 - 284
[WZ2402] Mikrobielle Toxine in der Nahrung | Microbial Toxins in Food 358 - 359
[WZ2449] Mikrobielle Vielfalt und Entwicklung | Microbial Diversity and Development 360 - 361
[WZ2372] Mikroorganismen als Krankheitserreger | Pathogenic Microorganisms 280 - 282
[WZ2372] Mikroorganismen als Krankheitserreger | Pathogenic Microorganisms 355 - 357
[WZ2691] Mikroorganismen in Lebensmitteln | Microorganisms in Food 366 - 367
[WZ2621] Modellierung biologischer Makromoleküle | Modelling of Biological Macromolecules 68 - 69
[LS20005] Models in Computational Neuroscience | Models in Computational Neuroscience 644 - 645
[WZ2556] Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie | Modern Methods in Microbial Ecology 364 - 365
[WZ2452] Moderne Methoden mikrobiologischer Diagnostik | Modern Methods in Microbiological Diagnostics 362 - 363
[WZ2662] Modern Topics in Evolutionary Biology | Modern Topics in Evolutionary Biology 142 - 143
[WZ6324] Molecular Ecology and Restoration Genetics | Molecular Ecology and Restoration Genetics 484 - 485
[WZ1174] Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze | Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi 171 - 173
[WZ1174] Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze | Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi 352 - 354
[CH5148] Molekulare Biotechnologie mit Vortragsseminar | Molecular Biotechnology with Seminar 66 - 67
[WZ2420] Molekulare Genetik | Molecular Genetics 176 - 178
[ME2635] Molekulare Onkologie | Molecular Oncology 270 - 272
[ME2648] Molekulare Onkologie | Molecular Oncology 273 - 276
[ME2649] Molekulare Onkologie II | Molecular Oncology II 277 - 279
[WZ2617] Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen | Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants 482 - 483
[WZ2617] Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen | Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants 569 - 570

[ME2453] Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese | Molecular Pathology and Organ-Specific Carcinogenesis 261 - 263
[WZ2385] Molekulare Pflanzenphysiologie 1 | Molecular Plant Physiology 1 566 - 568
[WZ2371] Molekulare Pflanzenphysiologie 2 | Molecular Plant Physiology 2 563 - 565
[WZ2014] Molekulare Pflanzenzüchtung | Molecular Plant Breeding 174 - 175
[WZ2014] Molekulare Pflanzenzüchtung | Molecular Plant Breeding 561 - 562
[ME2496] Molekulare und Medizinische Virologie | Molecular and Medical Virology 268 - 269
[WZ2427] Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung | Molecular Cell Biology of Tumorigenesis [MolZellbioTum] 285 - 287

N

[WZ6417] Naturschutz | Nature Conservation 486 - 487
[WZ2457] Neurobiologie | Neurobiology 680 - 681
[WZ2490] Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen | Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases 179 - 180
[WZ2490] Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen | Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases 288 - 289
[SZ1701] Norwegisch A1 | Norwegian A1 777 - 778

O

[WI000337] Organisation und Führung | Organization and Leadership 779 - 780

Ö

[WZ2395] Ökologie und Schutz von Gewässersystemen | Aquatic Ecology and Conservation 491 - 492
[WZ6340] Ökologischer Feldkurs für Fortgeschrittene: Habitatdynamik, Vegetation und Arthropodenfauna von Alpenflüssen | Advances Ecological Field Course: : Habitat Dynamics, Vegetation and Arthropods of Alpine Rivers 428 - 430
[WZ4027] Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt | Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface 425 - 427
[WZ0409] Ökosystemdynamik | Ecosystem Dynamics 422 - 424

[WZ6300] Ökosystemmanagement und angewandte Renaturierungsökologie | Ecosystem Management and Applied Restoration Ecology 495 - 496
[WZ2415] Ökotourismus und Naturschutz | Ecotourism and Nature Conservation 493 - 494

P

[MW1535] Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung | Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht] 781 - 782
[WZ2549] Peptid-/Proteinsynthese und Peptide in Biomedizin und Proteinmissfaltungskrankheiten | Peptide/Protein Synthesis and Peptides in Biomedicine and Protein Misfolding Diseases 76 - 78
[WZ2581] Pflanzenbiotechnologie | Plant Biotechnology 186 - 187
[WZ2581] Pflanzenbiotechnologie | Plant Biotechnology 580 - 581
[WZ4020] Pflanzenfunktionen im Klimawandel | Effects of Climate Change on Plant Physiology [VT5M3] 499 - 501
[WZ4020] Pflanzenfunktionen im Klimawandel | Effects of Climate Change on Plant Physiology [VT5M3] 582 - 584
[WZ2381] Pflanzensystembiologie (Vorlesung und Seminar) | Plant Systems Biology (Lecture and Seminar) [PlaSysBiol (VL+SE)] 573 - 575
[ME2413] Pharmakologie und Toxikologie für Studierende der Biowissenschaften (Vertiefung) | Pharmacology and Toxicology for Students of Life Sciences 290 - 292
[WZ2405] Phylogenie und Zoologie der Vertebraten | Phylogeny and Zoology of Vertebrates 684 - 685
[CH0449] Physikalische Biochemie und Vortragsseminar | Physical Biochemistry and Seminar Talk 46 - 48
[WZ0033] Physiologie des Wachstums, der Reproduktion und der Laktation | Physiology of Growth, Reproduction and Lactation 682 - 683
[WZ2567] Phytopathologie von Gehölzen | Phytopathology of Woody Plants 578 - 579
[WZ1818] Pilzgenetische Übung | Fungal Genetics Exercise 333 - 334
[WZ2480] Plant Developmental Genetics 2 | Plant Developmental Genetics 2 184 - 185
[WZ1185] Plant Epigenetics and Epigenomics | Plant Epigenetics and Epigenomics 181 - 183
[WZ2433] Populationsbiologie und Naturschutz | Population Biology and Nature Conservation [Populationsbiologie] 497 - 498
[WZ2433] Populationsbiologie und Naturschutz | Population Biology and Nature Conservation [Populationsbiologie] 576 - 577
[ME2624-2] Praktikum der klassischen und molekularen Virologie | Classical and Molecular Virology Course 238 - 239

[WZ2470] Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere | Practical Course Animal Developmental Genetics 129 - 130
[WZ5240] Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen | Laboratory Course Detection of Genetically Modified Organisms 131 - 132
[WZ2398] Praktische Ökotoxikologie | Practical Ecotoxicology 431 - 432
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 20
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 93
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 202
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 297
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 375
Praxisorientierte Module | Practical-Oriented Modules 515
Praxisorientierte Module | Practice-Oriented Modules 597
[WZ2226] Projektseminar Membranproteine | Project Seminar Membrane Proteins 74 - 75
[WZ2539] Proseminar Mikrobielle Wirkstoffe | Seminar on Microbial Effectors 368 - 369
[WZ2016] Proteine: Struktur, Funktion und Engineering | Proteins: Structure, Function, and Engineering 72 - 73
[WZ0443] Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine | Membranes and Membrane Proteins 70 - 71
[WZ2580] Protein-Engineering | Protein Engineering [Protein-Engineering] 79 - 81
[WZ2439] Proteomics: Analytische Grundlagen und Biomedizinische Anwendungen | Proteomics: Analytical Basics and Biomedical Applications 82 - 84

Q

[WZ1584] Quantitative Genetics and Selection | Quantitative Genetics and Selection 587 - 588
[WZ1031] Quantitative Genetik und Selektion | Quantitative Genetics and Selection 188 - 189
[WZ1031] Quantitative Genetik und Selektion | Quantitative Genetics and Selection 585 - 586

R

[WZ2689] Redox-Biochemie der Pflanzen | Plant Redox-Biochemistry 589 - 590
[WZ2127] Reproduktionsbiologie der Vertebraten | Reproductive Physiology of Vertebrates 688 - 689
[WZ0227] Research Internship Chemical Biology | Research Internship Chemical Biology 49 - 50

[WZme2672] Research Project in Radiation Biology | Research Project in Radiation Biology 240 - 242
[WZ0407] Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota | Research Project on Beneficial Properties of the Early Life Microbiota 335 - 337
[WZ0408] Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts | Research Project on Microbiota-Associated Pathobionts 338 - 340
[WZ0267] Research Project: Novel Therapeutic Strategies to Treat Aging-Related Diseases | Research Project: Novel Therapeutic Strategies to Treat Aging-Related Diseases 243 - 244
[MW1029] Ringvorlesung Bionik | Lecture Series in Bionics / Biomimetics [Bionik] 686 - 687
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 783 - 784
[SZ0901] Russisch A1.1 | Russian A1.1 785 - 786
[SZ0902] Russisch A1.2 | Russian A1.2 787 - 788
[SZ0904] Russisch A2.2 | Russian A2.2 789 - 790

S

[SZ1002] Schwedisch A2 | Swedish A2 791 - 792
[SZ1003] Schwedisch B1 | Swedish B1 793 - 795
[WZ1663] Secondary Plant Metabolites and Human Health | Secondary Plant Metabolites and Human Health 593 - 594
[WZ2228] Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik | Seminar Current Problems in Animal Genetics 192 - 193
[WZ2682] Sensory and Behavioral Neurogenetics | Sensory and Behavioral Neurogenetics 194 - 196
[WZ2682] Sensory and Behavioral Neurogenetics | Sensory and Behavioral Neurogenetics 694 - 696
[WZ2622] Simulation biologischer Makromoleküle | Simulation of Biological Macromolecules 87 - 88
[WZ2458] Sinnesphysiologie | Sensory Physiology 692 - 693
[WI000399] Sozialpsychologie | Social Psychology [SozPsy] 804 - 806
[SZ1201] Spanisch A1 | Spanish A1 796 - 797
[SZ1207] Spanisch A1 + A2.1 | Spanish A1 + A2.1 798 - 799
[SZ1218] Spanisch B1.1 | Spanish B1.1 802 - 803
[SZ1216] Spanisch B1.2 | Spanish B1.2 800 - 801
[WZ2573] Spezielle Fragen des Naturschutzes | Advanced Conservation Science 504 - 505

[WZ2571] Spezielle Methoden der Versuchsplanung | Advanced Methods in Experimental Design 433 - 434
[WZ2625] Spezielle Mikrobiologie | Advanced Microbiology 372 - 374
[WZ1888] Spezielle Themen der Philosophie der Natur und der Landschaft: Ästhetiktheorie, Umweltethik, Wissenschaftstheorie der Ökologie | Philosophy of Nature and the Landscape - Advanced Level: Environmental Aesthetic, Environmental Ethic, Philosophy of Ecology 488 - 490
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 85 - 86
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 190 - 191
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 293 - 294
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 370 - 371
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 502 - 503
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 591 - 592
[MA9613] Statistical Computing and Data Analysis (TUM School of Life Sciences) 690 - 691
Studienschwerpunkte | Specializing 20
Studienschwerpunkt Biochemie und Zellbiologie | Specializing in Biochemisty and Cell Biology 20
Studienschwerpunkt Genetik | Specializing in Genetics 93
Studienschwerpunkt Medizinische Biologie | Specializing in Medical Biology 202
Studienschwerpunkt Mikrobiologie | Specializing in Microbiology 297
Studienschwerpunkt Ökologie | Specializing in Ecology 375
Studienschwerpunkt Pflanzenwissenschaften | Specializing in Plant Sciences 515
Studienschwerpunkt Tierwissenschaften | Specializing in Animal Sciences 597

T

[WZ2388] Techniken der Zellbiologie | Techniques in Cell Biology 89 - 90
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 55
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 133
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 245
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 341
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 441
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 546
Theorieorientierte Module | Theory-Oriented Modules 653

[WZ2482] Tierökologie | Animal Ecology 506 - 507
[WZ2763] Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes | Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes 197 - 199

U

[CLA20621] Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit | Environmental Chemicals and Environmental Justice 807 - 808
[WZ2333] Unterwasserökologie | Underwater Ecology 435 - 436
[WZ4044] Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen | Causes and Impacts of Climate Change 508 - 510

Ü

[WZ6122] Übungen zur Vegetation der Erde | Field Course in Vegetation of the Earth [VegErdÜ] 437 - 438
[WZ2382] Übung in Pflanzensystembiologie | Exercise in Plant Systems Biology [PlaSysBiol (UE)] 544 - 545
Überfachliche Qualifikation | Interdisciplinary qualification 702

V

[WZ6121] Vegetation der Erde | Vegetation of the Earth [VegErd] 513 - 514
[WZ6121] Vegetation der Erde | Vegetation of the Earth [VegErd] 595 - 596
[WZ2572] Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) | Experimental Design (Advanced Course) 439 - 440
[WZ1993] Versuchstierkunde | Laboratory Animal Science [VTK] 646 - 648
[CLA11123] Videos selber machen | How to Produce Your Own Videos 819 - 820
[ME2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy 200 - 201
[ME2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy 295 - 296
[ME2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie | Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy 697 - 698
[CLA10813] Volkswirtschaftlich Denken | Economic Thinking: Economics 811 - 812

[CLA30622] Von der Erfindung zum Patent | From Invention to Patent 813 - 814
[CLA10447] Von der Idee zum Produkt | From Idea to Product 809 - 810
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 767 - 768

W

[CLA10450] Wenn aus Ingenieuren Manager werden | When Engineers Become Managers 815 - 816
[WZ1024] Wettbewerb iGEM (international Genetically Engineered Machine Competition) | iGEM Competition (international Genetically Engineered Machine Competition) 51 - 52
[WZ4230] Wildtiermanagement | Wildlife Management 511 - 512
Wissenschaftliche Projektplanung | Scientific Project Planning 821
[WZ2591] Wissenschaftliche Projektplanung | Scientific Project Planning 821 - 822
[CLA10626] Wissenschaft in der Öffentlichkeit | Communicating Science 817 - 818

Z

[WZ2389] Zellbiologische Übungen | Exercises in Cell Biology 53 - 54
[CH0437] Zelluläre Biochemie 2 | Cellular Biochemistry 2 91 - 92
[WZ2456] Zoologische Exkursion Mittelmeer | Zoological Field Trip Mediterranean 699 - 701
[WZ1306] Zoologische Exkursion Neusiedler See | Zoological Field Trip to Lake Neusiedl 649 - 652