

Modulhandbuch

M.Sc. Biologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung,
Landnutzung und Umwelt

Technische Universität München

www.tum.de

www.wzw.tum.de

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 Veranstaltungsblocken - 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

[20121] Biologie (Biology)	12
Master's Thesis (Master's Thesis)	12
[WZ2590] Master's Thesis (Master's Thesis)	13 - 14
Qualifizierungsschwerpunkt (Primary Focus)	15
[WZ2411] Immunologie 2 (Immunology 2)	16 - 17
Studienschwerpunkte (Specializing)	18
Studienschwerpunkt Biochemie und Zellbiologie (Specializing in Biochemistry and Cell Biology)	19
[WZ2595] Angewandte Molekulare Biotechnologie (Applied Molecular Biotechnology)	20 - 21
[WZ2599] Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists (Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists)	22 - 23
[CH5147] Forschungspraktikum Zelluläre Biochemie (Research Project Cellular Biochemistry)	24 - 25
[MW1994] Forschungspraktikum Systembiotechnologie (Research Internship Systems Biotechnology)	26 - 27
[WZ0513] Forschungspraktikum Zellbiologie (Research Project Cell Biology)	28 - 29
[WZ2172] Forschungspraktikum Funktionelle Proteomanalyse (Functional Proteomics)	30 - 31
[WZ2252] Forschungspraktikum Peptidchemie und -biochemie (Practical Course in Peptidchemistry and -biochemistry)	32 - 33
[WZ2441] Forschungspraktikum Chemie der Biopolymere (Research Project Biopolymer Chemistry)	34 - 36
[WZ2442] Fortschritte in der Membranproteinbiochemie (Progress in Membrane Protein Biochemistry)	37 - 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
[WZ8058] Immunoinformatik (Immunoinformatics)	43 - 44
[WZ2138] Kompaktkurs Membranen und Membranproteine (Practical Course in Membranes and Membrane Proteins)	45 - 46
[CH5148] Molekulare Biotechnologie mit Vortragsseminar (Molecular Biotechnology with Seminar)	47 - 48
[WZ2621] Modellierung biologischer Makromoleküle (Modelling of Biological Macromolecules)	49 - 50
[CH0449] Physikalische Biochemie und Vortragsseminar (Physical Biochemistry and Seminar Talk)	51 - 52
[WZ0443] Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine (Membranes and Membrane Proteins)	53 - 54
[WZ2016] Proteine: Struktur, Funktion und Engineering (Proteins: Structure, Function, and Engineering)	55 - 56
[WZ2226] Projektseminar Membranproteine (Project Seminar Membrane Proteins)	57 - 58
[WZ2549] Peptid-/Proteinsynthese und Peptide in Biomedizin und Proteinmissfaltungskrankheiten (Peptide/Protein Synthesis and Peptides in Biomedicine and Protein Misfolding Diseases)	59 - 60
[WZ2580] Protein-Engineering (Protein Engineering) [Protein-Engineering]	61 - 62
[WZ2439] Proteomics: Analytische Grundlagen und Biomedizinische Anwendungen (Proteomics: Analytical Basics and Biomedical Applications)	63 - 64

[WZ2622] Simulation biologischer Makromoleküle (Simulation of Biological Macromolecules)	65 - 66
[WZ2388] Techniken der Zellbiologie (Techniques in Cell Biology)	67 - 68
[WZ1024] Wettbewerb iGEM (international Genetically Engineered Machine Competition) (iGEM Competition (international Genetically Engineered Machine Competition))	69 - 70
[CH0437] Zelluläre Biochemie 2 (Cellular Biochemistry 2)	71 - 72
[WZ2389] Zellbiologische Übungen (Exercises in Cell Biology)	73 - 74
Studienschwerpunkt Genetik (Specializing in Genetics)	75
[WZ0002] Applied Experimental Evolution and Bioinformatics (Applied Experimental Evolution and Bioinformatics)	76 - 77
[WZ0630] Analysis of Epigenomic Data (Analysis of Epigenomic Data)	78 - 79
[WZ1582] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture (Applications of Evolutionary Theory in Agriculture)	80 - 81
[WZ2445] Aktuelle Forschung aus der Entwicklungsgenetik der Tiere/Neurogenetik (Reports from the Current Research (Developmental and Neurogenetics))	82 - 83
[WZ2659] Artbildung von Populationsgenetik zu Phylogenetik (Speciation From Population Genetics to Phylogenetics)	84 - 85
[WZ2662] Modern Topics in Evolutionary Biology (Modern Topics in Evolutionary Biology)	86 - 87
[WZ1588] Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms (Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms)	88 - 89
[WZ0005] Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion (Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion)	90 - 92
[WZ2327] Forschungspraktikum II Biochemische Genetik (Practical Course in Biochemical Genetics)	93 - 94
[WZ2417] Forschungspraktikum Genetik 2 Entwicklungsgenetik (Research Project Genetics 2 - Developmental Genetics)	95 - 96
[WZ2468] Forschungspraktikum Genetik der Augenentwicklung (Research Project Genetics of Eye Development)	97 - 98
[WZ2481] Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 (Practical Course in Developmental Genetics of Plants 2)	99 - 100
[WZ2525] Forschungspraktikum experimentelle Genetik der Säugetiere (Research Project Experimental Genetics of Mammals)	101 - 102
[WZ2564] Forschungspraktikum Hormonsignaling, Biochemische Pathways und Metabolomics (Research Project Hormone Signaling, Biochemical Pathways and Metabolomics)	103 - 104
[WZ2619] Forschungspraktikum: in silico Evolutionsgenetik von Pflanzen und Pathogenen (Research Project: in silico Evolutionary Genetics of Plants and Pathogens)	105 - 106
[WZ2665] Forschungspraktikum Neurogenetik für Fortgeschrittene (Research Procect Neurogenetics for Advanced)	107 - 108
[WZ2683] Forschungspraktikum Phylogenetik der Pflanzen für Fortgeschrittene (Reseach Project Phylogenetics of Plants for Advanced Level)	109 - 110
[WZ2696] Forschungspraktikum Molekulare Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten (Research Project Molecular Mechanisms in Human Genetics)	111 - 112
[WZ2762] Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikroben Symbiose 2 (Research Project Molecular Genetics of Plant-Microbe Symbiosis 2)	113 - 114
[WZ2489] Humangenetik für Biologen (Human Genetics for Biologists)	115 - 116
[WZ0004] Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion (Confocal Laser Scanning Microscopy - Theory and Function)	117 - 118
[WZ2049] Methods for Analysis of Next Generation Sequencing data (Methods for Analysis of Next Generation Sequencing data)	119 - 120
[WZ2420] Molekulare Genetik (Molecular Genetics)	121 - 122

[WZ2490] Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases)	123 - 124
[WZ1185] Plant Epigenetics and Epigenomics (Plant Epigenetics and Epigenomics)	125 - 126
[WZ2470] Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere (Practical Course Animal Developmental Genetics)	127 - 128
[WZ2480] Plant Developmental Genetics 2 (Plant Developmental Genetics 2)	129 - 130
[WZ2581] Pflanzenbiotechnologie (Plant Biotechnology)	131 - 132
[WZ2207] Seminar Aktuelle Probleme der Genetik (Current Problems of Genetics)	133 - 134
[WZ2228] Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik (Seminar Current Problems in Animal Genetics)	135 - 136
[WZ2419] Seminar Journal Club (Journal Club)	137 - 138
[WZ2763] Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes (Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes)	139 - 141
[WZ2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)	142 - 143
Studienschwerpunkt Medizinische Biologie (Specializing in Medical Biology)	144
[WZ2656(2)] Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten (Development of Vaccines against Infectious Diseases)	145 - 146
[WZme2677] Forschungspraktikum blutbildender Stammzellen (Researchperiod Blood-forming Stem Cells)	147 - 148
[WZ2412] Forschungspraktikum Immunologie (Immunology Research Internship)	149 - 150
[WZ2414] Forschungspraktikum Pharmakologie und Toxikologie (Research Project Pharmacology and Toxicology)	151 - 152
[WZ2428] Forschungspraktikum Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Research Internship Molecular Cell Biology of Tumorigenesis) [FP-MolZellbioTum]	153 - 154
[WZ2436] Forschungspraktikum Molekulare Onkologie (Research Project Molecular Oncology)	155 - 156
[WZ2454] Forschungspraktikum Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese (Research Internship Molecular Pathology and organ-specific Carcinogenesis)	157 - 158
[WZ2477] Forschungspraktikum Molekulare Virologie (Research Project Molecular Virology)	159 - 160
[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.)	161 - 162
[WZ2697] Forschungspraktikum Analyse von Hochdurchsatz-Daten in der biomedizinischen Forschung (Research Project Analysis of High-Throuput Data in Biomedical Research)	163 - 164
[WZ2674] Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, poltische und ethische Dimension der medizinischen Biologie (Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology)	165 - 167
[WZ2411] Immunologie 2 (Immunology 2)	168 - 169
[WZ2453] Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese (Molecular Pathology and Organ-Specific Carcinogenesis)	170 - 171
[WZme2670] Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie (Innovative Approaches in Viral Gene Technology)	172 - 174
[WZ2427] Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Molecular Cell Biology of Tumorigenesis) [MolZellbioTum]	175 - 176
[WZ2496] Molekulare und Medizinische Virologie (Molecular and Medical Virology)	177 - 178
[WZ2635] Molekulare Onkologie (Molecular Oncology)	179 - 181
[WZ2648] Molekulare Onkologie (Molecular Oncology)	182 - 184

[WZ2649] Molekulare Onkologie II (Molecular Oncology II)	185 - 186
[WZ2413] Pharmakologie und Toxikologie für Studierende der Biowissenschaften (Vertiefung) (Pharmacology and Toxicology for Students of Life Sciences)	187 - 188
[WZ2624(2)] Praktikum der klassischen und molekularen Virologie (Classical and Molecular Virology Course)	189 - 190
[WZme2672] Research Project in Radiation Biology (Research Project in Radiation Biology)	191 - 192
[WZ2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)	193 - 194
[WZ2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen (Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells)	195 - 196
Studienschwerpunkt Mikrobiologie (Specializing in Microbiology)	197
[WZ2626] Angewandte Mikrobiologie (Applied Microbiology)	198 - 199
[WZ2559] Bodenmikrobiologie 1 (Soil Microbiology 1)	200 - 201
[WZ2560] Bodenmikrobiologie 2 (Soil Microbiology 2)	202 - 203
[WZ2764] Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories (Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories)	204 - 205
[WZ2375] Evolution von Krankheitserregern (Evolution of Pathogens)	206 - 207
[WZ2450] Einführung in die Mykologie (Introduction to Mycology)	208 - 209
[WZ2451] Einführung in die Mykopathologie (Introduction to Mycopathology)	210 - 211
[WZ2487] Entwicklung von Starterkulturen (Development of Starter Cultures)	212 - 213
[WZ1817] Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik (Research Project Molecular Fungal Genetics)	214 - 215
[WZ2082] Forschungspraktikum Lebensmittelbiotechnologie (Practical Course in Food Biotechnology)	216 - 217
[WZ2258] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation (Research Practical in Microbial Physiology and Gene Regulation)	218 - 219
[WZ2376] Forschungspraktikum Pathogene Bakterien (Research Project on Pathogenic Bacteria)	220 - 221
[WZ2377] Forschungspraktikum Molekulare Lebensmittelhygiene (Research Project on Food Hygiene)	222 - 223
[WZ2378] Forschungspraktikum Molekulare mikrobielle Diversität und Taxonomie (Research Project on Molecular Microbial Biodiversity and Taxonomy)	224 - 225
[WZ2540] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation (Research Project Microbial Physiology and Gene Regulation)	226 - 227
[WZ2542] Forschungspraktikum Mikrobielle Diversität und Molekularphylogenie (Research Project Microbial Diversity and Molecular Phylogeny)	228 - 229
[WZ2558] Forschungspraktikum Molekulare Bodenmikrobiologie (Research Project Molecular Soil Microbiology)	230 - 231
[WZ2638] Forschungspraktikum zur Tiermedizinischen Mikrobiologie und Hygiene (Research Project in Veterinary Microbiology and Hygiene)	232 - 233
[WZ2927] Forschungspraktikum Molekulare Mikrobielle Enzymatik (Research Project Molecular Microbial Enzymology)	234 - 235
[WZ3926] Forschungspraktikum Molekularbiologie intestinaler Mikrobiota (Research Project Molecular Biology of Intestinal Microbiota)	236 - 237
[WZ2557] Forschungspraktikum Bodenmikrobiologie (Research Project Soil Microbiology)	238 - 239
[WZ2488] Lebensmittelbiotechnologie (Food Biotechnology)	240 - 241
[WZ1174] Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze (Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi)	242 - 243
[WZ2372] Mikroorganismen als Krankheitserreger (Pathogenic Microorganisms)	244 - 245
[WZ2402] Mikrobielle Toxine in der Nahrung (Microbial Toxins in Food)	246 - 247

[WZ2449] Mikrobielle Vielfalt und Entwicklung (Microbial Diversity and Development)	248 - 249
[WZ2452] Moderne Methoden mikrobiologischer Diagnostik (Modern Methods in Microbiological Diagnostics)	250 - 251
[WZ2556] Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie (Modern Methods in Microbial Ecology)	252 - 253
[WZ2691] Mikroorganismen in Lebensmitteln (Microorganisms in Food)	254 - 255
[WZ1818] Pilzgenetische Übung (Fungal Genetics Exercise)	256 - 257
[WZ2539] Proseminar Mikrobielle Wirkstoffe (Seminar on Microbial Effectors)	258 - 259
[WZ2625] Spezielle Mikrobiologie (Advanced Microbiology)	260 - 261
Studienschwerpunkt Ökologie (Specializing in Ecology)	262
[WZ1172] Angewandte Fließgewässerrenaturierung (Applied River Restoration)	263 - 264
[WZ1647] Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen (Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Exercises)	265 - 266
[WZ1648] Altlastensanierung - Vorlesung und Seminar (Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Seminar)	267 - 268
[WZ6415] Angewandte Limnologie (V+Ü) (Applied Limnology)	269 - 270
[WZ2047] Bodenschutz (Soil Protection)	271 - 272
[WZ2416] Bodenkundliches Forschungspraktikum mit Kolloquium (Soil Research Course with Colloquium)	273 - 274
[WZ2510] Bioindikatoren mit Diatomeen und Rasterelektronenmikroskopie (Diatoms as Bioindicators and Scanning Electron Microscopy)	275 - 276
[WZ2526] Böden der Welt: Eigenschaften und Schutz (Soils of the World: Properties and Protection)	277 - 278
[WZ2484] Ernährungsbiologie der Insekten (Nutritional Physiology of Insects)	279 - 280
[WZ2732] Environmental Monitoring and Data Analysis (Environmental Monitoring and Data Analysis)	281 - 282
[WZ0259] Feldmethoden zur Erfassung des Bodenzustands (Field Assessment of Soil Quality)	283 - 284
[WZ2283] Forschungspraktikum Molekularbiologische Limnologie (Research Project Biomolecular Limnology)	285 - 286
[WZ2332] Forschungspraktikum Organismische Limnologie (Research Project Organismic Limnology)	287 - 288
[WZ2383] Forschungspraktikum Tierökologie (Research Project in Animal Ecology)	289 - 290
[WZ2390] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - molekular (Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology)	291 - 292
[WZ2394] Fisheries Management (Fisheries Management)	293 - 294
[WZ2397] Forschungspraktikum Methoden der aquatischen Ökotoxikologie für Fortgeschrittene (Research Project: Methods of Aquatic Ecotoxicology for Advanced Students)	295 - 296
[WZ2406] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - organismisch (Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology - Organismic)	297 - 298
[WZ2434] Forum Naturschutz (Nature Conservation Forum)	299 - 300
[WZ2574] Forschungspraktikum Terrestrische Ökologie (Research Project Terrestrial Ecology)	301 - 302
[WZ2633] Fokus Ökologie (Focus Ecology)	303 - 304
[WZ2684] Forschungspraktikum Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene (Research Project Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Plants for Advanced Level)	305 - 306
[WZ4032] Forstentomologie (Forest Entomology)	307 - 308
[WZ6303] Forschungspraktikum Renaturierungsökologie (Research Internship Restoration Ecology) [FR]	309 - 310

[WZ6329] Forschungspraktikum Ökoklimatologie (Research Course in Ecoclimatology)	311 - 312
[BV470020T2] Grundlagen Geoinformationssysteme (Fundamentals of Geographic Information Systems)	313 - 314
[WZ6318] Geologische Grundlagen der Naturräume Bayerns (Geological Fundamentals of Bavarian Landscapes)	315 - 316
[WZ1171] Klimabedingte Herausforderungen für Abwasserbiologie und Ingenieurökologie (Climate change related challenges in sewage treatment biology and engineering ecology)	317 - 318
[WZ2469] Limnologie der Fließgewässer (Limnology of Running Waters)	319 - 320
[WZ2565] Limnische Mikrobiologie (Limnic Microbiology)	321 - 322
[WZ2671] Lebendige Landschaften - mehrtägige ökologische Exkursion (Living Landscapes - Extended Ecological Excursion)	323 - 324
[WZ4018] Labormethoden zur Bodencharakterisierung (Laboratory Methods for Soil Characterization) [VT5M2]	325 - 326
[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)	327 - 328
[WZ2617] Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen (Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants)	329 - 330
[WZ6324] Molecular Ecology and Restoration Genetics (Molecular Ecology and Restoration Genetics)	331 - 332
[WZ6417] Naturschutz (Nature Conservation)	333 - 334
[WZ2395] Ökologie und Schutz von Gewässersystemen (Aquatic Ecology and Conservation)	335 - 336
[WZ2415] Ökotourismus und Naturschutz (Ecotourism and Nature Conservation)	337 - 338
[WZ4027] Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt (Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface)	339 - 340
[WZ6300] Ökosystemmanagement und angewandte Renaturierungsökologie (Ecosystem Management and Applied Restoration Ecology) [Ökosystemmanagement]	341 - 342
[WZ2398] Praktische Ökotoxikologie (Practical Ecotoxicology)	343 - 344
[WZ2433] Populationsbiologie und Naturschutz (Population Biology and Nature Conservation) [Populationsbiologie]	345 - 346
[WZ4020] Pflanzenfunktionen im Klimawandel (Effects of Climate Change on Plant Physiology) [VT5M3]	347 - 348
[WZ2571] Spezielle Methoden der Versuchsplanung (Advanced Methods in Experimental Design)	349
[WZ2573] Spezielle Fragen des Naturschutzes (Advanced Conservation Science)	350 - 351
[WZ2482] Tierökologie (Animal Ecology)	352 - 353
[WZ2333] Unterwasserökologie (Underwater Ecology)	354 - 355
[WZ4044] Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen (Causes and Impacts of Climate Change)	356 - 357
[WZ6122] Übungen zur Vegetation der Erde (Field Course in Vegetation of the Earth) [VegErdÜ]	358 - 359
[WZ2572] Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) (Experimental Design (Advanced Course))	360 - 361
[WZ4230] Wildtiermanagement (Wildlife Management)	362 - 363
[WZ6121] Vegetation der Erde (Vegetation of the Earth)	364 - 365
[WZ2339] Mediterrane Flora des Peloponnes (Mediterranean Flora of Peloponnesus)	366 - 367
[WZ2333] Unterwasserökologie (Underwater Ecology)	368 - 369
Studienschwerpunkt Pflanzenwissenschaften (Specializing in Plant Sciences)	370
[WZ1596] Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables (Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables)	371 - 372

[WZ2424] Biotische Stressphysiologie der Pflanzen (Biotic Plant Stress Physiology)	373 - 374
[WZ2273] Forschungspraktikum Phytopathologie (Practical Course in Phytopathology)	375 - 376
[WZ2380] Forschungspraktikum Pflanzensystembiologie (Research Project Plant Systems Biology) [PlaSysBiol (PR)]	377 - 378
[WZ2384] Forschungspraktikum 2 - Molekularbiologie der Pflanzen (Research Project 2 Molecular Biology of Plant)	379 - 380
[WZ2400] Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie (Practical Course: Computing for Highthroughput Biology)	381 - 382
[WZ2401] Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung (Research Project 'Molecular Plant Breeding')	383 - 384
[WZ2594] Forschungspraktikum Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe (Research Project Secondary Plant Metabolites)	385 - 386
[WZ2629] Forschungspraktikum Chemische Genetik (Research Project Chemical Genetics) [FP ChemGen]	387 - 388
[WZ2630] Forschungspraktikum Wachstumsregulation der Pflanzen (Research Project Plant Growth Regulation) [PlaGroReg (PR)]	389 - 390
[WZ2685] Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion (Research Project Redox-Biochemistry in Plant-Environment Interaction)	391 - 392
[WZ1035] Host-Parasite-Interaction (Host-Parasite-Interaction)	393 - 394
[WZ1075] Herbizide und Pflanzenphysiologie (Herbicides and Plant Physiology)	395 - 396
[WZ1032] Marker-gestützte Selektion (Genetic Selection Supported by Markers)	397 - 398
[WZ2014] Molekulare Pflanzenzüchtung (Molecular Plant Breeding)	399 - 400
[WZ2371] Molekulare Pflanzenphysiologie 2 (Molecular Plant Physiology 2)	401 - 402
[WZ2385] Molekulare Pflanzenphysiologie 1 (Molecular Plant Physiology 1)	403 - 404
[WZ2657] Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing (Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing)	405 - 406
[WZ2381] Pflanzensystembiologie (Vorlesung und Seminar) (Plant Systems Biology (Lecture and Seminar)) [PlaSysBiol (VL+SE)]	407 - 408
[WZ2529] Pflanzen-Immunologie (Plant Immunology)	409 - 410
[WZ2567] Phytopathologie von Gehölzen (Phytopathology of Woody Plants)	411 - 412
[WZ1031] Quantitative Genetik und Selektion (Quantitative Genetics and Selection)	413 - 414
[WZ2689] Redox-Biochemie der Pflanzen (Plant Redox-Biochemistry)	415 - 416
[WZ1663] Secondary Plant Metabolites and Human Health (Secondary Plant Metabolites and Human Health)	417 - 418
[WZ2382] Übung in Pflanzensystembiologie (Exercise in Plant Systems Biology) [PlaSysBiol (UE)]	419 - 420
Studienschwerpunkt Zoologie/Tierwissenschaften (Specializing in Zoology/Animal Sciences)	421
[WZ2460] Aktuelle Themen der Neurobiologie (Current Topics in Neurobiology)	422 - 423
[WZ2479] Advanced Methods and Findings in Neurophysiology (Advanced Methods and Findings in Neurophysiology)	424 - 425
[WZ0404] Biotechnologie der Tiere 2 (Animal Biotechnology 2)	426 - 427
[WZ2664] Biotechnologie der Tiere 1 (Animal Biotechnology 1)	428 - 429
[WZ2750] Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe (Course block: Neurobiology of isolated tissue)	430 - 431
[WZ2753] Blockpraktikum: Neurobiologie am intakten Organismus (Course block: Neurobiology of intact animals)	432 - 433
[WZ3097] Basics in Chronobiologie (Basics in Chronobiology)	434 - 435
[WZ4218] Bienenkunde (Apiology)	436 - 437
[WZ2693] Cognitive Neuroscience (Cognitive Neuroscience)	438 - 439

[WZ2938] Course block: Neuroscience of vision (Course block: Neuroscience of vision)	440 - 441
[WZ2404] Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen (Introduction to Mammalian Cell Culture)	442 - 443
[WZ2459] Entwicklungsbiologie und Histologie der Tiere (Developmental Biology and Histology of Animals)	444
[WZ0003] Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion (Internship Reproductive Biotechnology)	445 - 446
[WZ2455] Forschungspraktikum Neurobiologie von Arthropoden (Practical Course in Neurobiology of Arthropods)	447 - 448
[WZ2463] Forschungspraktikum Neurobiologie an Vögeln (Research Project Neurobiology of Birds)	449 - 450
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse (Research Project Neurobiology of Isolated Networks)	451 - 452
[WZ2465] Forschungspraktikum Neurobiologie der Echoortung (Research Project Neurobiology of Ultrasound Orientation)	453 - 454
[WZ2474] Forschungspraktikum Molekulare Physiologie (Research Project in Molecular Physiology)	455 - 456
[WZ2478] Forschungspraktikum Neurophysiologie (Research Project Neurophysiology)	457 - 458
[WZ2532] Forschungspraktikum Conservation Genetics (Research Project Conservation Genetics)	459 - 460
[WZ2533] Forschungspraktikum Molekulare Zoologie (Research Project Molecular Zoology)	461 - 462
[WZ2545] Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere (Research Project Animal Biotechnology)	463
[WZ2639] Forschungspraktikum Neurobiologie des Verhaltens (Research Project Neurobiology of behavior)	464 - 465
[WZ2653] Forschungspraktikum Neurobiologie von Wirbeltieren (Research Project Neurobiology of Vertebrates)	466 - 467
[WZ2680] Forschungspraktikum Zoologische Systematik (Research Project in Zoological Systematics)	468 - 469
[WZ2687] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerke und Verhalten (Research Project Mapping Neural Circuits Underpinning Behavior)	470 - 471
[WZ2695] Forschungspraktikum Wildbiologie (Research Project Wildlife Biology)	472 - 473
[WZ1085] Labortierwissenschaft (Science of Laboratory Animals)	474 - 475
[WZ2690] Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public (Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public)	476 - 477
[WZ2457] Neurobiologie (Neurobiology)	478 - 479
[WZ2405] Phylogenie und Zoologie der Vertebraten (Phylogeny and Zoology of Vertebrates)	480 - 481
[WZ2127] Reproduktionsbiologie der Vertebraten (Reproductive Physiology of Vertebrates)	482 - 483
[WZ2458] Sinnesphysiologie (Sensory Physiology)	484 - 485
[WZ2682] Sensory and Behavioral Neurogenetics (Sensory and Behavioral Neurogenetics)	486 - 488
[WZ2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)	489 - 490
[WZ2456] Zoologische Exkursion Mittelmeer (Zoological Field Trip Mediterranean)	491 - 492
[WZ8011] Mehrtägige Zoologische Exkursion Gardasee (Zoological Excursion Lake Garda (Several days))	493 - 494
Allgemeinbildendes Fach (General Education Subject)	495
[CLA10800] Betriebswirtschaftlich Denken (Economic Thinking: Business Management)	496 - 497
[SZ0207] Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick (Intensive Course Chinese - China at a glance)	498 - 499
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement (Diversity and Conflict Management)	500 - 501

[CLA30230] Ethik und Verantwortung (Ethics and Responsibility)	502 - 503
[CLA31314] Einführung ins philosophische Denken (Introduction to Philosophical Thinking)	504 - 505
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (English - Academic Presentation Skills C1 - C2)	506 - 507
[SZ0406] Englisch - Writing Academic Research Papers C2 (English - Writing Academic Research Papers C2)	508 - 509
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 (English - Intercultural Communication C1)	510 - 511
[CLA11108] Führung übernehmen (Leadership)	512 - 513
[SZ0502] Französisch A1.2 (French A1.2)	514 - 515
[WZ0812] Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit (Cultural Competence: Choir and Orchestra)	516
[WZ3234] Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung (Life Sciences & Society. An Introduction)	517 - 518
[CLA11200] Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik (Interdisziplinäre Vortragsreihe) (Interdisciplinary Lecture Series "Environment: Ecology and Technology")	519 - 520
[SZ1002] Schwedisch A2 (Swedish A2)	521 - 522
[SZ1218] Spanisch B1.1 (Spanish B1.1)	523 - 524
[CLA10813] Volkswirtschaftlich Denken (Economic Thinking: Economics)	525 - 526
[CLA30622] Von der Erfindung zum Patent (From Invention to Patent)	527
[CLA10450] Wenn aus Ingenieuren Manager werden (When Engineers Become Managers)	528 - 529
[CLA10626] Wissenschaft in der Öffentlichkeit (Communicating Science)	530
Wissenschaftliche Projektplanung (Scientific Project Planning)	531
[WZ2591] Wissenschaftliche Projektplanung (Scientific Project Planning)	532 - 533
Prüfungsaufgaben (Admission Requirements)	534
[WZ2600] Biologie der Organismen (Biology of Organisms)	535 - 536
[WZ2602] Grundkurs Zoologie (Anatomie, Histologie und Diversität) (Basic Course in Zoology (Anatomy, Histology, Diversity))	537 - 538
[WZ2609] Grundlagen Biochemie und Bioanalytik (Fundamentals of Biochemistry and Bioanalytics)	539 - 540

Master's Thesis (Master's Thesis)

Modulbeschreibung

WZ2590: Master's Thesis (Master's Thesis)

Masterstudiengang Biologie (16 110)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 30	Gesamtstunden: 900	Eigenstudiumsstunden: 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 praktische Forschungsarbeit eigenständig 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 Vortrag einem Fachpublikum vorgestellt.

Lernergebnisse:

Nach 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](#).

Qualifizierungsschwerpunkt (Primary Focus)

Modulbeschreibung

WZ2411: Immunologie 2 (Immunology 2)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	130	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):

Spezielle Immunologie für Biologen, Biochemiker, Molekulare Biotechnologen und Mediziner (Vorlesung, 2 SWS)
 Buchholz V, Busch D, Gerhard M, Hochrein H, Keppler S, Kohleisen B, Mejias Luque R, Meyer H, Neuenhahn M, Schiemann M, Schober K, Schumann K, Zielinski C

Praktikum der Immunologie (für Biologen) (Praktikum, 8 SWS)

Buchholz V, Floßdorf M, Kolb S, Krämer J, Kretschmer L, Mejias Luque R, Meyer H, Schiemann M, Schober K, Schumann K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Studienschwerpunkte (Specializing)

Studienschwerpunkt Biochemie und Zellbiologie (Specializing in Biochemistry and Cell Biology)

Modulbeschreibung

WZ2595: Angewandte Molekulare Biotechnologie (Applied Molecular Biotechnology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	100	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 industriellen 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 Mikroorganismen, 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:

Vorlesungsskript, 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, Langosch D, Schlapschy M, Gütlich M, Teese 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiumsstunden: 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], Egolf U, Meng C

Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists (Vorlesung, 2 SWS)
Küster B [L], Egolf U, Meng C, Tester3 R

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 interpretieren die Ergebnisse als Grundlage für die Planung weiterführender Experimente. Das Forschungsprojekt wird in Form eines Laborjournals dokumentiert und in Form 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 Zellbiologie, 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 Forschungsvorhabens.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Experimente, fragestellungsorientiert zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren. Sie erlernen ein breites Spektrum von molekularbiologischen, biochemischen, proteinchemischen und zellbiologischen Methoden in Theorie und praktischer Anwendung. Die Studierenden lernen wiss. Abläufe zu verstehen und fragestellungsorientiert anzuwenden. Sie erlernen eigenständiges, praktisches Arbeiten innerhalb eines Forschungsteams. Die Studierenden sind in der Lage ihre Arbeiten in strukturierter Art und Weise zu dokumentieren 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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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)

Anwendung von Methoden und Verfahren der Systembiologie auf biotechnologische Fragestellungen

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Tumorzelllinien
- 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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:

- Proteinkartierung von Zelllinien und Geweben
- Protein-Wirkstoff-Interaktionen
- 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], Heinzlmeir S, Krumm J, Wilhelm M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 $\hat{=}$ 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 Hintergrund 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, Armiento V, Kontos C, Tas K

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Hinblick 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, Kristensen J, Ortner M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiumsstunden: 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 und 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 Überinterpretationen 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Praktikumpartner; 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, Romer E, Trinkl J, Haugeneder A

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 prägnant 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 können 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 Hintergrund 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

WZ8058: Immunoinformatik (Immunoinformatics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	50	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 Übungen, Partnerarbeit, praktikumsbegeleitende Betreuung, Anleitungsgespräche. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsmaterial und Literatur, praktisches Üben am Computer, Zusammenarbeit mit Praktikumpartner, 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

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	50	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:

Prüfungsdauer (in min.): 10 min mündlich + Protokoll.

Die Studierenden legen nach Abschluss des Moduls ein Protokoll vor, welches bewertet wird. Ausserdem hält jede(r) Studierende einen bewerteten Vortrag über 10 min.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesung "Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine [WZ0443]"

Inhalt:

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

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

CH5148: Molekulare Biotechnologie mit Vortragsseminar (Molecular Biotechnology with Seminar)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	120	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 Fachkolloquien 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 Hörerseminars erarbeiten sich die Studierenden einerseits anhand aktueller Forschungspublikationen ein zugelistes 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 Fachkolloquien 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 interpretieren. 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; Lehraktivitäten: 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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vortragsseminar Biochemie (LV0549) (Seminar, 2 SWS)
Buchner J, Feige M, Gulder T, Hagn F, Haslbeck M, Lang K, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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

CH0449: Physikalische Biochemie und Vortragsseminar (Physical Biochemistry and Seminar Talk)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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 Fragestellungen 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 Vortragsseminar werden den Studierenden eines Jahrgangs Themen die spezifische Aspekte aktueller Forschungsthematiken oder neue, moderne Methoden und deren Anwendungen beinhalten zugelöst. 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 wissenschaftliche Abläufe zu verstehen, fragestellungsorientiert 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 dokumentieren. 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 Erlernete 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 Erlernete 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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vortragsseminar Biochemie (LV0549) (Seminar, 2 SWS)
Buchner J, Feige M, Gulder T, Hagn F, Haslbeck M, Lang K, Nedialkova D

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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):

Vorlesung Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine (2SWS)

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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:

Folgesemester

(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

Lernaktivität: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	45	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 Hausarbeit 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 Forschungsprojekt 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 Präsentation den 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiumsstunden: 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 nachvollziehbar 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):

Proteinmissfaltung und -aggregation bei zelldegenerativen Krankheiten (Seminar, 2 SWS)
Kapurniotu A

Chemische Peptid- und Proteinsynthese (Vorlesung, 1 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]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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:

z den theoretischen Hintergrund des Protein-Engineerings zur Entwicklung von Proteinen als biomedizinische Laborreagenzien sowie als therapeutische Wirkstoffe wiederzugeben

- ζ die Entwicklung moderner Proteintherapeutika auf molekularer Basis mittels gentechnischer Methoden nachzuvollziehen
- ζ die Zusammenhänge zwischen Primärstruktur, Faltung und biochemischer Funktion von Proteinen aus anwendungsbezogener Perspektive zu verstehen
- ζ die Bedeutung biophysikalischer Wechselwirkungen des biochemisch/pharmakologisch aktiven Proteins mit dem entsprechenden Liganden/Substrat zu beurteilen
- ζ Strategien zur Optimierung von rekombinanten Proteinen für praktische Anwendungen in Biotechnologie oder Biomedizin zu entwickeln
- ζ 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester/Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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], Giansanti P, Heinzlmeir S, Krumm J, Ludwig C, Médard G, Meng C, Wilhelm M

Proteomics - Analytische Grundlagen und biomedizinische Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)

Küster B [L], Heinzlmeir S

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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 Behandlung 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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):

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))

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	140	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 Competition for students on the field of synthetic biology. It is developed and organized by the iGEM Foundation since year 2003. It is 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. They 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 for the 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):**

Studienfakultät 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

CH0437: Zelluläre Biochemie 2 (Cellular Biochemistry 2)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	120	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):

Buchner, Johannes; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zelluläre Biochemie 2 (Vorlesung) (LV2191) (Vorlesung, 2 SWS)
Buchner J (Haslbeck M), Feige M, Sattler M, Schmidt-Supprian M

Zelluläre Biochemie 2 (Übung) (LV2192) (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](#).

Modulbeschreibung

WZ2389: Zellbiologische Übungen (Exercises in Cell Biology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Studienschwerpunkt Genetik (Specializing in Genetics)

Modulbeschreibung

WZ0002: Applied Experimental Evolution and Bioinformatics (Applied Experimental Evolution and Bioinformatics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 *Zyloseptoria tritici*, a wheat pathogen, as a model organism for the course. In the winter semester, another fungal species will be chosen. 1) Introduction to fungicide 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 agriculture. 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 platforms i.e. on petri plates and liqued culture and have acquired 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):

Applied Experimental Evolution and Bioinformatics (Übung, 4 SWS)
Ilyas M [L], Ilyas M, Tellier A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0630: Analysis of Epigenomic Data (Analysis of Epigenomic Data)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 framework of this practical course students will work under close supervision on current research topics in plant epigenetics and epigenomics.

Teaching techniques:

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

Learning tasks:

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

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:

- ζ Introduction to Linux and R.
- ζ Downloading NGS datasets from GEO public repository.
- ζ Importing and manipulating NGS datasets.
- ζ Alignment, trimming and quality filtering of ChIP-seq and WGBS sequencing reads.
- ζ WGBS: Methylation state calling and detection of differentially methylated regions (DMRs).
- ζ ChIP-seq: peak calling and differential enrichment analysis.
- ζ 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	120	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 evaluated 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))

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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 Kurzvortrag.

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 Präsenzpflcht 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 hierdurch gelernt. Des weiteren sollen die Studierenden 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 Praktikumpartner; 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):

Vorlesung "Berichte aus der aktuellen Forschung der Entwicklungsgenetik am HelmholtzZentrum München"

(Vorlesung, 2 SWS)

Wurst W [L], Wurst W, Hrabé de Angelis M, Beckers J, Deussing J, Floss T, Hölter-Koch S, Prakash N, Schick J, Vogt-Weisenhorn D

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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, Tellier A

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	120	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 of 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 20 min presentation of research papers on domestication will be evaluated 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

Inhalt:

- 1) Molecular Evolution: Hardy-Weinberg equilibrium, neutral model of evolution, mutation-drift equilibrium, natural selection, speciation models, molecular clock, sexual reproduction and recombination (Red Queen hypothesis).
- 2) Population Genetics and application to Genomic analyses in plants and micro-organisms: coalescent models, Muller's ratchet, Genomic applications of the coalescent: tests of selection, Spatial structure of populations.
- 3) Population genetics and plant domestication: history of plant domestication, examples of domestication processes, genomic signatures of domestication.

Lernergebnisse:

A profound understanding of the evolutionary mechanisms and the underlying theory, basic understanding of softwares for evolutionary genomics analysis, and good understanding of the origin of modern crops

Lehr- und Lernmethoden:

class lecture

Medienform:

Literatur:

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

Modulverantwortliche(r):

Aurelién Tellier (aurelien.tellier@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Evolutionsgenetik der Pflanzen und Mikroorganismen (Übung, 2 SWS)

Tellier A [L], Tellier A

Evolutionsgenetik der Pflanzen und Mikroorganismen (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

WZ0005: Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion (Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester/Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
1	30	15	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 Energietransfer 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 λ decay λ -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 λ Decay λ ,
- die Möglichkeit λ cluster λ bzw. die Interaktion von zwei oder mehr Einheiten desselben Proteins mittels Anisotropie-Änderungen verursacht durch HomoFRET zu ermitteln;
- das Diffusionsverhalten von Proteinen 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 internationaler tätiger, ko-operierender Hersteller FILM- und Anisotropie-Messungen durchzuführen. Sie erwerben weiterhin die Kenntnis, wie überhaupt, mittels gepulster Laser und modernsten λ high-end λ -Detektoren, Lifetime-Messungen von Fluorophoren ermittelt werden können. Die Erweiterung zur Messung von Lifetimes von Fluorophor-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

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2327: Forschungspraktikum II Biochemische Genetik (Practical Course in Biochemical Genetics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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.): Protokoll.

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 Studierenden planen und führen ihre Versuche selbstständig durch. Sie betreiben eigenständig Literaturrecherche und machen eine wissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse. Voraussetzungen sind fundiertes Basiswissen in Genetik, Biochemie und molekularer Biologie und ausreichende Sicherheit in Basistechniken des molekularen Labors. Die Themen der Arbeiten kommen aus den aktuellen Forschungsgebieten der Dozenten (nach Absprache) Die Benotung erfolgt auf Grund der Qualität der Laborarbeit und des Protokolls das in Form einer wissenschaftlichen Arbeit geschrieben wird.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Genetik, Biochemie, Chemie, Pflanzenwissenschaften; sicheres Arbeiten im molekularbiologischen Labor

Inhalt:

Bearbeitung eines Forschungsprojekts aus dem Themenbereich eines der Dozenten. Fokus auf Metabolismus, Biochemie und Abwehrmechanismen. Techniken: Molekulare Klonierung, molekulare Analyse von Mutanten, Reportergeneinsatz (G/Y/CFP, His-tag, Strep-tag, GUS, etc.) in vitro und in vivo. Proteinreinigung, HPLC, GC-MS, Metabolomics, Transcriptomics, Fluoreszenzmikroskopie, Confocal-Laser- Scanning-Mikroskopie, pflanzliche Gewebekultur. Auch zur Vorbereitung einer Masterarbeit

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:

Praktikum, Projektarbeit.

Medienform:

Laborarbeit, Literaturrecherche, Internetrecherche

Literatur:

Es gibt kein speziell auf das Praktikum ausgelegtes Lehrbuch.

Modulverantwortliche(r):

Frey, Monika; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Genetik Forschungspraktikum II Biochemische Genetik (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Abramov A, Frey M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 gewonnenen Daten durch das theoretische Wissen in den fachlichen Kontext des Themas einordnen 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 600	Eigenstudiumsstunden: 300	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:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fortgeschrittene BSc-Studierende der Studiengänge Biochemie, Biologie und Molekulare Biotechnologie.

Inhalt:

Eine Person wird jeweils für vier Wochen einem Doktoranden oder Postdoc der AG Schneitz zugeteilt. In dieser Zeit werden die dann anfallenden Experimente des aktuellen Forschungsaspektes ausgeführt werden. Diese Arbeit kann zB auch zur Vorbereitung einer BSc-Arbeit dienen.

Lernergebnisse:

In diesem Kurs werden Studenten und Studentinnen in die praktische Arbeit am Arbeitsplatz eines Forschungslabors und in die Themen unserer AG eingeführt.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Kay Heinrich Schneitz (kay.schneitz@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schneitz K

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Präsenztage, 10 - 15 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 ganztätig. 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 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 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 Grundkenntnisse 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, Adamski J, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 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):

Forschungspraktikum Hormonsignaling, Biochemische Pathways und Metabolomics (Forschungspraktikum, 5,4 SWS)

Adamski J, Hrabé de Angelis M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Kenntnisse 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)
Tellier A [L], Tellier A (Ilyas M)

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Somme rsemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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, Ergebnisse und den Kontext ihre 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, 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 (Research Project Phylogenetics of Plants for Advanced Level)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 praktischen 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 Algorithmen, Arbeit mit GenBank, Phylogenie-Abschaetzung mit Maximum Likelihood und Bayesianischen 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 können 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; zusätzlich 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):

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

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 verschiedenen 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 entwickeln, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 2b (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Gutjahr C

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

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2489: Humangenetik für Biologen (Human Genetics for Biologists)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 min..

Methoden der Humangenetik, Populationsgenetik und genet. Epidemiologie, Chromosomenanomalien, Genetik autosomaler, geschlechtsgebundener und mitochondrialer Erkrankungen, Genetik hämatologischer, metabolischer, neurologischer Erkrankungen, Genetik von Augenerkrankungen, Gene und Krebs, Verhaltensgenetik, Genetische Aspekte zur Evolution des Menschen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der allgemeinen und molekularen Genetik; abgeschlossenes Bachelor-Studium eines biowissenschaftlichen Fachs.

Inhalt:

Methoden der Humangenetik, Populationsgenetik und genet. Epidemiologie, Chromosomenanomalien, Genetik autosomaler, geschlechtsgebundener und mitochondrialer Erkrankungen, Genetik hämatologischer, metabolischer, neurologischer Erkrankungen, Genetik von Augenerkrankungen, Gene und Krebs, Verhaltensgenetik, Genetische Aspekte zur Evolution des Menschen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse der Humangenetik und ihrer besonderen Arbeitsweisen innerhalb der Genetik. Sie sollten in der Lage sein, ihr erworbenes Wissen auf humangenetische Fragestellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Präsentation und Vortrag

Medienform:

Vortrag (Powerpoint-Präsentation); schriftliche Kurzzusammenfassung

Literatur:

W. Buselmaier, G. Tariverdian: Humangenetik für Biologen, Springer-Verlag, 2006

J. Graw: Genetik, 5. Aufl., Springer-Verlag, 2010

E. Passarge: Taschenatlas Humangenetik, Thieme-Verlag, 3. Auflage 2008

C. Schaaf, J. Zschocke: Basiswissen Humangenetik; Springer-Verlag 2008

M. Speicher, A. Stylianos, A. Motulsky: Vogel & Motulskys Human Genetics, Springer-Verlag 2010

Modulverantwortliche(r):

Floss, Thomas; Apl. 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

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 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 gestalten.

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 Internettexte

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

WZ2049: Methods for Analysis of Next Generation Sequencing data (Methods for Analysis of Next Generation Sequencing data)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Projektarbeit (Hausarbeit) abgeleistet. Die Studierenden dürfen einen Datensatz wählen, den sie innerhalb von 3 bis 4 Wochen selbständig auswerten müssen. Benotet wird die schriftliche Zusammenfassung der verwendeten Methoden, statistischen Tests und Diskussion der Ergebnisse.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlen:

Grundkenntnisse in Statistik und Genetik, Grundkenntnisse in UNIX

Inhalt:

- 1) Einführung in die Struktur und Besonderheiten von NGS Daten und in die wichtigsten Fachbegriffe
- 2) Analyse von Genom-Daten aus NGS runs: Datei-Formate, herunterladen von NGS-Datensätzen aus Datenbanken, Bearbeitung, Qualitätskontrolle der reads, Verwendung von Referenz-Genomen zum Sortieren der reads, Suche nach variablen Stellen - SNPs (single nucleotide polymorphisms), Annotierung von Genen, Probleme bei der SNP-Suche, Verwendung der Programme SAMtools und Galaxy.
- 3) Analyse von Gen-Expressions-Daten aus RNAseq-Läufen: Datei-Formate, read-mapping bei Transkriptomen, Erstellung (assembly) von Transkriptomen, Annotierung von Genen, Gen-Expressions-Analysen, Probleme bei Gen-Expressions-Analysen.
- 4) Zusammenbau von Genomen aus NGS-reads ohne Referenz-Genom (de novo genome assembly): einfache de novo assemblies, Annotierung der Genome.
- 5) Praktische Übung der Daten-Analyse ausgehend von einem Roh-Datensatz über erste Filterung hin zu assembly und statistischen Analysen; Erstellung eines schriftlichen Protokolls, inkl. Diskussion der Ergebnisse.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Kurses verfügen die Studierenden über ein vertieftes Verständnis der Daten-Formate und Struktur von NGS Daten. Sie haben einfache Analyse-Programme kennengelernt und können diese selbständig anwenden, um polymorphe Stellen (SNPs) zu suchen oder Gen-Expressions-Analysen durchzuführen. Sie sind in der Lage, Genome aus NGS reads zusammenzubauen (mit oder ohne Referenz-Genom). Sie kennen die häufigsten Probleme, die bei der NGS-Datenanalyse auftreten und haben Wege gelernt, mit diesen umzugehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Übungen

Lernaktivität: Rechnen von Übungsaufgaben, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung

Lehrmethode: Vortrag, Übungen, Fragend-entwickelnde Methode

Medienform:

Software Übungen: R, SAMtools, Trimmomatic, bwa, trinity, velvet, Galaxy, Python, BLAST, PAGIT

Literatur:**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

WZ2420: Molekulare Genetik (Molecular Genetics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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 Allele

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 PowerPointPräsentation 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:

PowerPointPräsentationen 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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), dass sie grundlegenden n 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.

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 - Netzbildung - Synaptogenese - elektrische Maturation; 2. Morphologie und Funktion des Großhirns, Kleinhirns, Hippocampus, 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):

Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Vorlesung, 2 SWS)

Wurst W [L], Deussing J, Floss T, Vogt-Weisenhorn D, Wurst W

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 presentation. The presentation has two parts. The first part is an oral summary a published research article in the field of plant epigenetics and epigenomics, followed by short discussion (80%). The second part of the presentation is a short written summary of the article (20%). 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. Written summaries measure the student's ability to summarize the major facts and the conclusion of a presentation in a clear and concise manner, both in a short abstract (150 words) and in a one-page executive summary.

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 plants

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:

ζ 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.

ζ 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.

ζ 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

WZ2470: Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere (Practical Course Animal Developmental Genetics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	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 Überprüfung 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):

Blockpraktikum Entwicklungsgenetik der Tiere (Praktikum, 5 SWS)

Wurst W [L], Wurst W, Hrabé de Angelis M, Beckers J, Floss T, Prakash N, Vogt-Weisenhorn D

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	150	60	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:

Students are expected to attend lectures regularly and to participate actively. The examination (30 min oral, and the seminar) serves as a control of theoretical competence. Students have to be able to structure and illustrate their knowledge. They need to be able to describe, to interpret and to combine the information. They also need to be able to make connections to related issues. The seminar (20 min) serves as a practical exercise in the application of these theoretical capabilities and an opportunity to strengthen the presentation skills. The average of the examination and the seminar serves as the final evaluation of this module.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Students need to have a decent understanding of genetics as well as molecular and cell biology.

Inhalt:

The lectures provide further and deeper knowledge about selected aspects of plant developmental genetics. The following topics are covered: photomorphogenesis, floral induction, meristem identity, floral organ identity, floral organogenesis, gametophytes, fertilization process, parental control of seed development. The journal club serves as a platform for the students to present original research articles, and to discuss central and novel aspects of plant developmental genetics.

Lernergebnisse:

At the end of the module students have developed a solid understanding of basic concepts of plant development. Through the lecture and the journal club they acquired the capabilities to understand, to analyze, and to put into context developmental genetic approaches and results. Furthermore, they learned how to present the outcome of developmental research to a group of peers in a critical manner. In addition, they are able to transfer the acquired knowledge to other organisms and/or biological questions. In addition, the module serves to foster the student's interest and excitement for questions relating to developmental biology.

Lehr- und Lernmethoden:

Form of study/study technique: lecture, presentation. Study activities: study of the handouts, hand-written notes and literature. Processing of the podcasts. Presentation and critical evaluation of original research articles.

Medienform:

Lectures will be supported by power point presentations. Students will be able to download handouts and audio/video-podcasts of individual lectures.

Literatur:

No available text book covers all aspects of this module. The following texts are recommended as introductory or supplementary reading:

Smith, A.M., Coupland, G., Dolan, L., Harberd, N., Jones, J., Martin, C., Sablowski, R., Amey, A. (2010) "Plant Biology", Garland Science, UK.

Leyser, O., Day, S. (2003) "Mechanisms in Plant Development", Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Modulverantwortliche(r):

Kay

Schneitz

kay.schneitz@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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)

Plant Biotechnology

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 besteht aus zwei Teilen, Vorlesung und Seminar, die auch unabhängig in verschiedenen Semestern besucht werden können.

Beide Teile werden mit einer schriftlichen Klausur geprüft (60 Minuten für die Vorlesung und 45 Minuten für das Seminar).

Es wird für die Veranstaltung im WS eine Wiederholungsklausur im SS angeboten.

Die Studierenden dokumentieren in den jeweiligen Klausuren ein Verständnis der Möglichkeiten der modernen Pflanzenbiotechnologie.

Sie zeigen, dass sie Methoden und Ziele der Pflanzenbiotechnologie und ihre Anwendung kennen. Sie weisen außerdem nach, dass sie molekularbiologische und biochemische Arbeitsmethodik die in diesem Bereich Anwendung findet verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen aus Genetik, Genomik, Entwicklungsgenetik der Pflanzen, Biochemie, Botanik.

Inhalt:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar.

Im Vorlesungsteil werden gängige Methoden der Biotechnologie der Pflanzen und der Pflanzengentechnik vorgestellt, ihre Vor- und Nachteile werden diskutiert. Aktuelle Fragestellungen werden an Hand von ausgewählten Beispielen aus Originalarbeiten besprochen, dabei bildet die Pflanzenbiochemie einen Schwerpunkt. Die Themen der Vorlesung umfassen insbesondere:

Status gentechnisch veränderter Pflanzen: Gentechnikrecht, Anbau, Konzepte;

Transiente Expression;

Erzeugung gentechnisch veränderter Pflanzen, Methoden, Vektoren;

Konzepte zur Steigerung des Ertrags;

Konzepte zur Steigerung der Qualität;

Neue Potentiale in der Grundlagenforschung;

Modellsystem Arabidopsis: Entwicklung neuer Techniken;

Metabolic Engineering.

Im Seminarteil werden die theoretischen Grundlagen auf praktische Fragestellungen übertragen. Die aktuellen

Forschungsergebnisse im Bereich der Pflanzenbiotechnologie und Pflanzengentechnik, die am WZW bearbeitet werden, werden vorgestellt. Zur Vertiefung des Stoffes wird von den Vortragenden eine relevante Originalarbeit zum Eigenstudium ausgewählt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage Methoden und Ziele der Pflanzenbiotechnologie und Pflanzengentechnik zu verstehen und zu bewerten. Sie können ausserdem einen speziellen Bezug zu den Forschungsaktivitäten in diesem Bereich am WZW herstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Präsentation der Vorlesungsinhalte von den beteiligten Dozenten auf Folien mittels PowerPoint, Seminarvorträge ebenfalls unterstützt durch PowerPoint

Medienform:

Folien der Vorlesung stehen zur Verfügung

Literatur:

Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Buchanan, Grissem and Jones, John Wiley & Sons, 2002; The Condensed Protocols: From Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2006; Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. Adrian Slater, Nigel W. Scott und Mark R. Fowler, Oxford University Press, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Brigitte Poppenberger (brigitte.poppenberger@tum.de) im SoSe
 Dr. Monika Frey (monika.frey@tum.de) im WiSe

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Pflanzenbiotechnologie (Seminar, 2 SWS)
 Frey M [L], Benz J, Frey M, Hammes U, Lindermayr C, Ranf-Ziproth S, Rozhon W, Schneitz K, Schwechheimer C, Stam R

Pflanzenbiotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
 Frey M [L], Frey M, Schwab W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2207: Seminar Aktuelle Probleme der Genetik (Current Problems of Genetics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 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:

Prüfungsdauer (in min.): 45 Minuten.

Die Studierenden bearbeiten einen aktuellen Forschungsaspekt der (Pflanzen)genetik. Zunächst werden gemeinsame Grundlagen z. B. durch Bearbeitung eines Reviews über das Themengebiet erarbeitet. Danach werden Teilaspekte durch Referate über aktuelle Manuskripte vorgestellt. Die Veranstaltung findet als Blockseminar mit mehreren Terminen statt (nach Absprache).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Genetik, Biochemie, Chemie, Pflanzenwissenschaften.

Inhalt:

Inhaltliche Auseinandersetzung mit aktuellen Fragestellungen und Techniken der molekularen Genetik anhand aktueller Veröffentlichungen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden werden vertraut mit eigenständiger wissenschaftlichen Literaturrecherche. Sie erlernen die Präsentation von wissenschaftlichen Daten und werden geübt in sachbezogener Diskussion. Die Studierenden lernen freien Vortrag in englischer Sprache.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar.

Medienform:

Literaturrecherche, Internetrecherche, Powerpoint.

Literatur:

Es gibt keine spezielle Literatur.

Modulverantwortliche(r):

Alfons Gierl (Gierl@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

WZ2228: Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik (Seminar Current Problems in Animal Genetics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 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):

Jochen Graw (graw@helmholtz-muenchen.de)

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, Prakash N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2419: Seminar Journal Club (Journal Club)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 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:

Prüfungsdauer (in min.): 45 Minuten.

Die Studierenden bestimmen ein übergreifendes Thema und machen Literaturrecherche. Sie wählen selbstständig eine Veröffentlichung aus, über die sie referieren. Die Veranstaltung findet als Blockseminar mit mehreren Terminen statt (nach Absprache).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Genetik, Biochemie, Chemie, Pflanzenwissenschaften, auch für PhD-Studierende

Inhalt:

Überblick über aktuelle Forschungsthemen im Bereich der molekularen Genetik.

Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen sich eigenständig ein Bild über aktuelle Forschungsthemen zu erarbeiten. Sie lernen Originalveröffentlichungen zu verstehen. Sie lernen Originaldaten zusammenzufassen und verständlich zu präsentieren. Sie lernen Vorträge auf englisch zu halten und zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar.

Medienform:

Literaturrecherche, Internetrecherche, PowerPoint.

Literatur:

Es gibt keine spezielle Literatur.

Modulverantwortliche(r):

Frey, Monika; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Journal Club Genetik (Seminar, 2 SWS)

Frey M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 mins) 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.

The students participate regularly and actively at the seminar. 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 power point 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 power point 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 power point 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.

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):

Prof. Dr. Caroline Gutjahr,
caroline.gutjahr@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Prof. Dr. Caroline Gutjahr,
caroline.gutjahr@tum.de

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2090: Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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)

Modulbeschreibung

WZ2656(2): Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten (Development of Vaccines against Infectious Diseases)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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:

Grundkenntnisse 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], Moeini H, Kosinska A, Protzer U, Wisskirchen K

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Interpretation 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 Grundkenntnisse 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 (Immunfluoreszenz, 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 Identifizierung von unterschiedlichen Zellpopulationen) anzuwenden,

sowohl bei bekannten eingeübten Versuchen wie auch bei unbekanntem 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 Praktikumpartner; 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):

Vorlesung zum Forschungspraktikum

Robert
Oostendorp
TUM, Klinikum rechts der Isar, Lehrstuhl für Hämatologie und Onkologie
oostendorp@lrz.tum.de

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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

WZ2414: Forschungspraktikum Pharmakologie und Toxikologie (Research Project Pharmacology and Toxicology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Herzinsuffizienz, die zu innovativen Therapien für kardiovaskuläre Erkrankungen führen.

Schwerpunkte sind:

- ζ Entwicklung gewebsspezifischer viraler Systeme zur Manipulation von nichtkodierenden RNAs.
- ζ Zu Kardiomyozyten umprogrammierte Stammzellen aus Patienten als kardiale Krankheitsmodelle in vitro.
- ζ Untersuchung des nichtkodierenden Transkriptoms in nicht-myozytären Zellen des Myokards.
- ζ Charakterisierung von lncRNAs und circRNAs im Krankheitskontext.
- ζ 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 elektrophysiologische 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:

- ζ Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten
- ζ Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung
- ζ Zusammenarbeit mit anderen Studierenden
- ζ Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen
- ζ Produktion von Berichten

Lehrmethode

- ζ Experiment
- ζ Einzel-/Gruppenarbeit
- ζ 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

WZ2428: Forschungspraktikum Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Research Internship Molecular Cell Biology of Tumorigenesis) [FP-MolZellbioTum]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Arbeitsgruppenseminar 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, Tumorummunologie 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 Praktikumsprotokoll 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

WZ2436: Forschungspraktikum Molekulare Onkologie (Research Project Molecular Oncology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Infektion von Säugerzellen) sowie biochemischen (RNA und Proteinreinigung und Analyse) Methoden auch spezifische Techniken in der Tumorbologie (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 selbstständig 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

WZ2454: Forschungspraktikum Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese (Research Internship Molecular Pathology and organ-specific Carcinogenesis)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 der 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 entwickeln. 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

WZ2477: Forschungspraktikum Molekulare Virologie (Research Project Molecular Virology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 formulierte 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 gewonnenen 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 formulierte 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

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.)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester/Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	120	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 Literaturanalyse oder empirische Erhebung; Verfassen einer Forschungsberichts in Form einer schriftlichen 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 biomedizinische 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 medizinischen 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 relevante Aspekte biomedizinischer Forschung nicht nur aus naturwissenschaftlicher Perspektive einzuschätzen, sondern 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 (Projektstudie, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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

WZ2674: Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie (Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	90	60	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, politischen 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 biomedizinische 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 medizinischen 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 sozialen, 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 neuem 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): Picuring 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):

Prof. Dr. Ruth
Müller

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2411: Immunologie 2 (Immunology 2)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	130	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):

Spezielle Immunologie für Biologen, Biochemiker, Molekulare Biotechnologen und Mediziner (Vorlesung, 2 SWS)
 Buchholz V, Busch D, Gerhard M, Hochrein H, Keppler S, Kohleisen B, Mejias Luque R, Meyer H, Neuenhahn M, Schiemann M, Schober K, Schumann K, Zielinski C

Praktikum der Immunologie (für Biologen) (Praktikum, 8 SWS)

Buchholz V, Floßdorf M, Kolb S, Krämer J, Kretschmer L, Mejias Luque R, Meyer H, Schiemann M, Schober K, Schumann K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2453: Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese (Molecular Pathology and Organ-Specific Carcinogenesis)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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 regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen "Molekulare Pathologie" und "Organspezifische Molekulare Karzinogenese" wird kontrolliert und ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Klausuren. Zwei Klausuren (jeweils 60 min, Multiple 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 Antworten 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.

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 "Organspezifische 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):

Birgit Luber (luber@lrz.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Molekulare Pathologie (Vorlesung, 2 SWS)

Luber B [L], Luber B, Becker K, Anastasov N, Atkinson M, Keller G, Mörtl S, Pellegata N, Pfarr N, Rosemann M

Organspezifische Molekulare Karzinogenese (Vorlesung, 2 SWS)

Luber B [L], Azimzadeh O, Becker K, Keller G, Konukiewitz B, Luber B, Muckenhuber A, Nawroth R, Neff F, Pellegata N, Steiger K

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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

- 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.
- 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 Tumorthherapie 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 der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage einzelne Aspekte innovativer Entwicklungen im Feld der viralen Gentechnologie mit dem Schwerpunkt viraler Gentransfer zu verstehen.

Die Studierenden üben:

- ζ Publikationen bzgl. Wissenschaftlicher Schlüssigkeit, Kontrollen, etc.) kritisch zu lesen.
- ζ Daten und Hintergrundinformationen übersichtlich und prägnant darzustellen (Powerpoint Präsentationen)
- ζ aktiv an der Diskussion der präsentierten Daten teilzunehmen und
- ζ 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

WZ2427: Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Molecular Cell Biology of Tumorigenesis) [MolZellbioTum]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Zweisesemstrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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, insbesondere im ersten Teil, während im zweiten Teil der Fokus auf translationale Aspekte gelegt wird. Behandelt werden:

- ζ Tumoviren
- ζ Onkogene, Tumorsuppressorgene und Tumor-Modulatoren
- ζ Signaltransduktion und Wachstumsfaktoren
- ζ Zytoskelett, Zelladhäsion und Zellmigration
- ζ Zellzyklus und Zellteilung
- ζ Telomerstruktur und chromosomale Instabilität
- ζ Apoptose und Nekrose, sowie weitere Formen des Zelltodes
- ζ Angiogenese
- ζ Adulte Stammzellen und "Tumorstammzellen", Tumormetabolismus
- ζ Embryonalentwicklung der Maus, embryonale Stammzellen, Knock-out und Knock-In Technik
- ζ Mausmodelle in der biomedizinischen Forschung: Xenotransplantat-Modelle, Transgenese bei Mäusen
- ζ Gewebespezifische und induzierbare Modelle: Cre/LoxP, Crispr/Cas-Mutagenese
- ζ Bildgebende Verfahren in der Tumorforschung (Multiphotonen-Mikroskopie, MRT, PET/CT, OCT)
- ζ Tumor-Stroma Interaktionen

- ζ Grundlagen der Tumorummunologie
- ζ Grundlagen der "rationalen Therapie"

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Modules verfügen die Studierenden über vertiefte zellbiologische und molekularbiologische Kenntnisse aus allen Aspekten der Tumorbologie.

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 ζ 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 Tumorbologie 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

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2496: Molekulare und Medizinische Virologie (Molecular and Medical Virology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisesemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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):

Ulrike Prof. Dr. Protzer (protzer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Molekulare und medizinische Virologie (Teil 1 und 2) (Vorlesung, 2 SWS)
Protzer U [L], Protzer U, Bauer T, Schreiner-Gruber S, Deng L, Michler T, Pichlmair A, Zielinski C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2635: Molekulare Onkologie (Molecular Oncology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Zweisesemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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, 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. 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 notwendigerweise 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 Tumorsuppressoren, 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 Projektstätigkeit 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

WZ2648: Molekulare Onkologie (Molecular Oncology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Zweisemestrig	Wintersemester/Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 wiederzuerkennen 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 Projektstätigkeit 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

WZ2649: Molekulare Onkologie II (Molecular Oncology II)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester/Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	144	120	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 Projektstätigkeit 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 (Eigenstudium); 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 ζ moodle ζ 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 ζ moodle ζ 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

WZ2413: Pharmakologie und Toxikologie für Studierende der Biowissenschaften (Vertiefung) (Pharmacology and Toxicology for Students of Life Sciences)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 durchgeführt, 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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2624(2): Praktikum der klassischen und molekularen Virologie (Classical and Molecular Virology Course)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master		Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	240	120	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 schriftliches 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)
Schreiner-Gruber S, Deng L, Möhl-Meinke B, Pichlmair A, Vincendeau M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 will 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 scientific 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 research 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 neurological side effects of radiation exposure. 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 scientific 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 participation in scientific seminars, progress reporting, 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

WZ2090: Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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

WZ2759: Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen (Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master			
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	128	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 Forschungsbeispiele 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, Interpretation und Bewertung. Das Modul ist bestanden, wenn das gemittelte Ergebnis besser als 4,1 ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zum besseren Verständnis dieses Theorieteils sind gute Kenntnisse in Zellbiologie und Biochemie erforderlich.

Inhalt:

Im Rahmen dieses theoretischen Moduls werden spezielle Kenntnisse 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:

- ζ die Herkunft der somatischen Stammzellen und deren Entwicklung in Embryonen zu verstehen
- ζ grundlegende funktionelle Verhaltensweisen blutbildender Stammzellen zu verstehen
- ζ (Stamm)zellbiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken aus aktueller 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):

Robert

Oostendorp

TUM, Klinikum rechts der Isar, Lehrstuhl für Hämatologie und Onkologie

oostendorp@lrz.tum.de

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](#).

Studienschwerpunkt Mikrobiologie (Specializing in Microbiology)

Modulbeschreibung

WZ2626: Angewandte Mikrobiologie (Applied Microbiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 Grundkenntnisse über die Stoffwechselleistungen (Biosynthesen und Abbauege) von Mikroorganismen wiederholt und erweitert, sowie Fortgeschrittenenkenntnisse 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 Abbauege 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 StoffwechsellLeistungen 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):

Vorlesung Angewandte Mikrobiologie - Biosyntheseleistungen (2SWS)
Vorlesung Angewandte Mikrobiologie - Abbauleistungen (1SWS)
Wolfgang
Liebl
TUM, Lehrstuhl für Mikrobiologie
wliebl@wzw.tum.de

Wolfgang
Schwarz
TUM, Lehrstuhl für Mikrobiologie
wschwarz@wzw.tum.de

Armin
Ehrenreich
TUM, Lehrstuhl für Mikrobiologie
aehrenr@tum.de

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Bodenhabitats, Ökologie der mikrobiellen Aktivitäten; Mikrobielle Stofftransformationsprozesse in Umwelthabitats 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):

Seminar Bodenmikrobiologie (Seminar, 1 SWS)

Pritsch K

Mykorrhiza (Vorlesung, 1 SWS)

Pritsch K

Bodenmikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Pritsch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2560: Bodenmikrobiologie 2 (Soil Microbiology 2)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Einmalig
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	50	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):

Stoecker, Kilian; Dr. rer. nat. Dipl.-Biol. (Univ.)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dr. Stoecker

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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, Pathogenitätsinseln) 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, Intraspezifische 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 Quellen 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	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 wriiten.

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 Grundkenntnisse 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 Identifizierung von Mikroorganismen) erwerben, das sowohl bei bekannten eingeübten Versuchen wie auch bei unbekanntem 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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 antimyketischen 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 Krankheitserreger einschließlich der durch sie verursachten Krankheitsbilder zu benennen.

" beispielhaft molekulare Mechanismen von Pathogenitätsfaktoren, Antibiotikawirkung und -resistenz zu benennen und erläutern können.

" ein Verständnis über die Möglichkeiten zur 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

WZ2487: Entwicklung von Starterkulturen (Development of Starter Cultures)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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:

Prüfungsdauer (in min.): 120 min schriftlich oder 20 min mündlich.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche/mündliche Prüfung (120/20 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung 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 Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches durch Testat überprüft wird (eine Benotung dient hier nur zur Feststellung von bestanden/nicht bestanden und zur potenziellen Dokumentation beim Wechsel in Studiengänge, die eine Benotung erfordern).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung im Modul Einführung in die Mikrobiologie (zwingend), Modul Lebensmittelmikrobiologie (empfohlen).

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Fachgebiete behandelt: Allgemeine Sicherheit und Anforderungen an Starterkulturen, Nachweis, Identifizierung, Florenanalyse, Lebensmittelfermentationen, Biochemie der Milchsäurebakterien, Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Citrat, Malat, Aminosäuren, Bildung von Exopolysacchariden, Bakteriophagen, Bakteriozine, weitere besondere Eigenschaften von Milchsäurebakterien und deren Bedeutung für die Anwendung in Lebensmitteln, Milchsäurebakterien als Probiotika und Therapeutika. Im Praktikum werden diese Fachgebiete jeweils durch beispielhafte Versuche vertieft. Hierbei werden fermentierte Lebensmittel im Labormaßstab hergestellt und analytisch begleitet, molekularbiologische Analysen der Fermentationsflora selbst mitgebrachter Lebensmittel durchgeführt und die Auswirkungen und der Nachweis besonderer Eigenschaften wie Bakteriophagenresistenz oder Bakteriozinbildung erprobt. Im Seminar wird ein Teilbereich dieser Fachgebiete selbständig vertiefend recherchiert und zu einem Vortrag strukturiert. Seminar und Praktikum werden in diesem Block je nach Verfügbarkeit der Praktikumsplätze wahlweise angeboten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage zur Bewertung der Eignung von Milchsäurebakterien für bestimmte Anwendungen in fermentierten Lebensmitteln, Kriterien für die Auswahl von Starterstämmen, den Einfluss des Stoffwechsels von Milchsäurebakterien auf deren Wettbewerbskraft, die Aromabildung und Textureffekte in Lebensmitteln, die Rolle des Redoxhaushalts auf die Metabolitbildung in

Milchsäurebakterien zu erklären. Zudem erlangen Sie die Fähigkeit makroskopische Effekte in Lebensmitteln auf biochemische Grundlagen zurückzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung (alternativ Seminar)

Medienform:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist. Für das Praktikum steht ein Script zur Verfügung, das gleichzeitig als Protokollvorlage dient.

Literatur:

Lebensmittelmikrobiologie von J. Krämer, Ulmer

Food Microbiology - Fundamentals and Frontiers von Doyle, Beuchat, Montville, ASM Press Washington DC

Bacterial Pathogenesis von A. Salgers, Whitt, ASM Press

Microbiology of Foods von Ayres, Mundt, Sandine, Freemann

Mikrobiologische Untersuchungen von Lebensmitteln, praxisorientiert von J. Baumgart, Behr's Verlag

Allgemeine Mikrobiologie von H.-G. Schlegel, Thieme-Verlag

Biology of Microorganisms von T.D. Brock, M.T. Madigan, Prentice Hall

Modulverantwortliche(r):

Rudi Vogel (rudi.vogel@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwicklung von Starterkulturen (Übung) (Übung, 2 SWS)

Ehrmann M

Seminar Starterkulturen (Seminar, 2 SWS)

Vogel R

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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). 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 Durchführen von Experimenten erreichen.

- Die Fähigkeit zur Führung von Aussagekräftigen, nachvollziehbaren Laborprotokollen üben.
 - Kritisches und kreatives Denken fördern sowie Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln.
- Das Modul soll weiterhin das Interesse an Pilzen, deren Anwendung in Forschung und Entwicklung sowie deren Bedeutung für Mensch und Umwelt fördern.

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, Crivelente Horta M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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.): 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) praktische Tätigkeit 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 selbstständig 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 Publikationen, je nach Themenstellung.

Modulverantwortliche(r):

Rudi Vogel (rudi.vogel@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

WZ2258: Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation (Research Practical in Microbial Physiology and Gene Regulation)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 310	Eigenstudiumsstunden: 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 Durchführen 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden:	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; phänotypische Analyse von neuartigen, putativ proteincodierenden Nukleotidsequenzen aus pathogenen *Escherichia 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)
Scherer S, Neuhaus K, Zehentner B

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Forschungspraktikums wird individuell in Absprache mit den Studierenden festgelegt und bewegt sich im Rahmen eines am Lehrstuhl aktuell bearbeiteten Forschungsprojektes 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):Forschungspraktikum Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene (Forschungspraktikum, 20 SWS)
Doll E, Huptas C

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 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:

Praktische und theoretische Kenntnisse in allgemeiner Mikrobiologie und molekularer Genetik

Inhalt:

Das Thema des Forschungspraktikums 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):

Forschungspraktikum Biodiversität und Taxonomie (Forschungspraktikum, 20 SWS)

Doll E, Huptas C

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Fähigkeiten 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Kompetenzen 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 Durchführen 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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, das 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"; Mikrobiologisches Anfängerpraktikum; Grundkenntnisse in molekularen Methoden wie PCR; Modul "Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie"

Inhalt:

Themen für das Praktikum richten sich nach aktuell laufenden Arbeiten in der Abteilung Umweltgenomik am Helmholtz Zentrum München. Diese sind unter www.helmholtz-muenchen.de/egen 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 insoweit abgeschlossen ist, dass erste Erkenntnisse ableitbar sind. Die zu anzuwendenden Methoden sind gut etabliert, sodass eine schnelle Einarbeitung gewährleistet ist.

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

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)

Radl V, Schloter M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Praktikumszeitraums (6 Wochen) erwartet. Bei zeitlichen Überschneidungen 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. Projektarbeit. 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 \hat{c} abhängig von Fragestellung, Proben und angewandtem Verfahren der Library Herstellung \hat{c} zum Tragen kommen: z.B. IMNGS.org, Rhea, Bioconductor, usegalaxy.org, qiime2, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Forschungspraktikum 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 Praktikumpartner; 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

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2488: Lebensmittelbiotechnologie (Food Biotechnology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	90	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.): 120 min schriftlich oder 20 min mündlich.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche/mündliche Prüfung (120/20 min, benotet) dient der Überprüfung der in 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. Die Prüfungsnote bildet die Gesamtnote des Moduls. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches durch Testat überprüft wird (eine Benotung dient hier nur zur Feststellung von bestanden/nicht bestanden und zur potenziellen Dokumentation beim Wechsel in Studiengänge, die eine Benotung erfordern).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung im Modul Einführung in die Mikrobiologie

Inhalt:

Die Lebensmittelbiotechnologie beschreibt die Herstellung bzw. Prozessierung von Lebensmitteln unter Einsatz von biotechnologischen Verfahren mit Hilfe biologischer Agenzien. Letztere können Mikroorganismen (Schimmelpilze, Hefen, Bakterien) aber auch daraus gewonnene Enzyme und andere Stoffe sein. Im Rahmen der Vorlesung werden Kenntnisse zu folgenden Fachgebieten vermittelt: Bedeutung von Starterkulturen in Lebensmittelfermentationen. Vorstellung molekularbiologischer Methoden zur Identifizierung und Stammdifferenzierung sowie zum Monitoring von gemischten Fermentationssfloren. Es wird ein Überblick über konventionelle und gentechnische Methoden zur Stammoptimierung mit Anwendungsbeispielen gegeben. Grundlagen der Gentechnik, soweit diese zum Verständnis notwendig sind, werden erläutert und angewandte Gentechnik wie "food grade" Expressionssysteme und Selektionsstrategien zur Optimierung funktionaler Starterkulturen im Bereich der Milchsäurebakterien und Hefen werden vorgestellt. Ausgewählte Beispiele zur Herstellung und Anwendung rekombinanter Enzyme und Zusatzstoffe (Vitamine, Polysaccharide etc.) zur Lebensmittelherstellung werden thematisiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Biotechnologie und deren Methodenpotenzial für die Lebensmittelindustrie abzuschätzen. Die Kenntnis molekular/biotechnologischer Methoden sollen Studierende in die Lage versetzen bestehende, traditionelle und moderne Verfahren zu verstehen, und diese zur Entwicklung neuer innovativer Produkte zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Seminar

Medienform:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist. Für das Praktikum steht ein Script zur Verfügung, das gleichzeitig als Protokollvorlage dient.

Literatur:

Lebensmittelmikrobiologie, J. Krämer, Ulmer

Grundlagen der Lebensmittelbiotechnologie, Kunz, Benno, 2006

Lebensmittelbiotechnologie und Ernährung, Ruttloff, Heinz
1997

Enzyme in der Lebensmitteltechnologie, Klaus Lösche, 2000, Behr's Verlag

Lebensmittelbiotechnologie, Czermak, Peter, eine Einführung, 1993

Lebensmittelbiotechnologie, Ruttloff, Heinz, Ackermann, Elisabeth, Entwicklungen und Aspekte, 1991

Molecular genetics of bacteria, Sneyder and Champness, ASM Press 2003

Modulverantwortliche(r):

Matthias Ehrmann (M.Ehrmann@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

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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):

J. Philipp Benz (benz@hfm.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze (Vorlesung, 2 SWS)

Benz J [L], Benz J

Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze (Seminar, 2 SWS)

Benz J [L], Benz J, Crivelente Horta M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 Phytopathologie 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 Krankheitserreger, 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 ausgegebenen ppt Präsentationen, (ii) die Vorlesungsmitschriften, (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):

Siegfried Scherer
 Siegfried.Scherer@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in Biologie pflanzenpathogener Mikroorganismen (Vorlesung, 1 SWS)
 Durner J

Einführung in die Biologie humanpathogener Bakterien (Vorlesung, 2 SWS)
 Scherer S

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 pathophysiologische 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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. ζ

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 Grundkenntnisse über die phylogenetische und metabolische Vielfalt von Mikroorganismen und deren Rolle für Umwelt, Mensch und Biotechnologie wiederholt und mit Fortgeschrittenenkenntnissen 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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, physikalisch-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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Zweisesemstrig	Häufigkeit: Wintersemester/Somme rsemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 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 Themenkomplexen der mikrobiellen Ökologie stellen 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"; 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 Hochdurchsatzsequenzieretechniken aber auch 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 soll der Student in der Lage sein, selbstständig eine Auswahl aus der "Methodenbox" zu treffen, die für seine Fragestellung am Besten passen. Der Student soll vertraut mit den Vor- und Nachteilen einzelner Methoden sein und so die Komplementarität und Synergien von einzelnen Ansätzen zu erkennen. Ferner soll der Student in der Lage sein entsprechende Methoden selbstständig zu nutzen, Z.B. im Rahmen einer Masterarbeit oder Promotion. Durch das Seminar sollen Kenntnisse aus der aktuellen Forschung

genutzt werden 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 Praktikumpartner; Anfertigung von Protokollen.

Medienform:

Vorlesung: Skriptum; Powerpointpräsentation; 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 (Praktikum, 5 SWS)
Radl V, Schloter M

Moderne Methoden der Mikrobiellen Ökologie (Seminar, 2 SWS)
Radl V, Schloter M

Moderne Methoden der Mikrobiellen Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)
Schloter M, Radl V

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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

WZ1818: Pilzgenetische Übung (Fungal Genetics Exercise)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Anschluss 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 Fluoreszenzmikroskopie, Anwendung klassischer Genetik in Pilzkreuzungen; Charakterisierung und Zuordnung von unbekanntem 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):

Übung
Pilzgenetische Übung, 0000003443
5 SWS

J. Philipp Benz
TUM
benz@hfm.tum.de

Nils Thieme
TUM
thieme@hfm.tum.de

Lara Hassan
TUM
hassan@hfm.tum.de

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2	60	30	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

WZ2625: Spezielle Mikrobiologie (Advanced Microbiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	120	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 witten.

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 Kenntnisse über die breite Vielfalt spezieller Stoffwechselwege insbesondere bei prokaryontischen Mikroorganismen vermittelt. Inhalte sind z.B. die Vielfalt 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 Produktbildung 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,

Genstransfer 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):

Mikrobieller Stoffwechsel für Fortgeschrittene (Vorlesung, 2 SWS)

Liebl W, Ehrenreich A

Molekulare mikrobielle Genetik (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)

Modulbeschreibung

WZ1172: Angewandte Fließgewässerrenaturierung (Applied River Restoration)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 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 Auseinandersetzen 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 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ1648: Altlastensanierung - Vorlesung und Seminar (Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Seminar)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	100	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.

Die in der Vorlesung erworbenen Kompetenzen werden in einer schriftlichen Prüfung abgefragt (Prüfungsdauer 90 Minuten) und mit maximal 30 Punkten bewertet; zum Seminarthema werden ein Vortrag (30 Minuten; maximal 10 Punkte) und eine Hausarbeit (8 Seiten; maximal 10 Punkte) geleistet. Die aufsummierten Punkte werden nach einem linearen System (35 % = 5,0; 100 % = 1,0) in die finale Modulnote umgerechnet. Das Modul "Altlastensanierung - Vorlesung und Seminar" ist das Alternativmodul zu "Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen". 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);

Seminar: Erkundung und Sanierung kontaminierter Standorte anhand ausgewählter Fallstudien.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung ist der Studierende 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 Art der Schadstoffe und Emissionspfad zu bewerten, die verschiedenen Untersuchungsmethoden zu verstehen sowie Probenahmestrategie und analytisches Untersuchungsprogramm zu bewerten, unterschiedliche Sanierungstechniken und Rekultivierungsmaßnahmen zu bewerten und in Abhängigkeit von der jeweiligen Altlast die geeignete anzuwenden. Nach der Teilnahme am Seminar ist der Studierende in der Lage, Studien von kontaminierten Standorten zu analysieren, Sanierungskonzepte aufzustellen und angewandte Sanierungsmaßnahmen zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Frontalunterricht; Seminar: selbstständige Arbeit, Diskussion

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

Vorlesung: Präsentationen, vertiefende Bücherliste auf Anfrage; Seminar: spezielle Literaturlisten zu den einzelnen Themen

Modulverantwortliche(r):

Ingrid Kögel-Knabner (koegel@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

WZ6415: Angewandte Limnologie (V+Ü) (Applied Limnology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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, Fallbeispiele, 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 Makrophytenindex 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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2047: Bodenschutz (Soil Protection)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 (30 min.). Anhand der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie Prozesse, die das Verhalten von Stoffen in Böden beeinflussen (z.B. Sorption), verstehen, den Einfluß von Versauerung und Versalzung auf das Verhalten von Stoffen in Böden bewerten, das Verhalten von Schwermetallen, Radionukliden sowie organischen Schadstoffen in Böden analysieren, unterschiedliche Remediationstechniken verstehen und in Abhängigkeit von der Art der Kontamination bewerten 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, toxikologische und 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 und 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.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar. In der Vorlesung werden den Studierenden die Prozesse, die das Verhalten von Stoffen in Böden beeinflussen im Rahmen einer Vorlesung vorgestellt. Die Vorlesung stellt die unterschiedlichen Gruppen von Schadstoffen vor, und zeigt deren Verhalten in Böden auf. Im begleitenden Seminar erarbeiten sich die Studierenden selbstständig tiefgreifende Aspekte des Bodenschutzes anhand selbst gewählter Themen. Diese werden im Rahmen von Vorträgen im Seminar durch die Studierenden vorgestellt.

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)

Vidal A

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	240	105	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):

Arnulf Melzer (arnulf.melzer@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

WZ2526: Böden der Welt: Eigenschaften und Schutz (Soils of the World: Properties and Protection)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
7	210	120	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, Tafelanschriften; 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

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

- Fraßpräferenzversuche 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:

Powerpoint 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	80	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:

Upon completion of the module, the students have a profound understanding of key aspects of environmental monitoring and 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], Krause A, Zang C

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	58	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 Einflußgrößen 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 Feldanlagen 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

WZ2283: Forschungspraktikum Molekularbiologische Limnologie (Research Project Biomolecular Limnology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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. Freilandhebungen 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 organischer 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 zielorientiert planen und effizient und exakt durchführen können. 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 eingebettet 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 Frustrationstoleranz 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 Versuchsplänen und ihre effiziente Umsetzung, adäquate methodische Erfahrungen, Protokollieren von Versuchen, die sich über längeren Zeitraum erstrecken, selbstkritische Bewertung der Ergebnisse und Frustrationstoleranz bei experimentellen Fehlschlägen, Arbeiten mit Statistikprogrammen, Abfassen eines wissenschaftlichen 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 des Einführungspraktikums "Methoden der Aquatischen Systembiologie" ist sinnvoll, aber nicht zwingend erforderlich

Inhalt:

Während der sechswöchigen praktischen 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

Medienform:

Praktische Übungen /Freiland- und Laborarbeit, Laborbuch

Literatur:

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, Hasenbein S, Stoeckle B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2394: Fisheries Management (Fisheries Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 60 min. written exam (Klausur). 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 overexploitation 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.

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. 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 (research projects)

Lernergebnisse:

At the end of the module students understand the importance of aquatic resources for mankind and the variables which influence ecosystem functions. 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, commercial fishing techniques, fish stock assessment and management) to evaluate sustainable resource management.

Lehr- und Lernmethoden:

The module combines a lecture "Fisheries Management" with an accompanying practical exercise "Applied Fisheries Management". 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 exercise to the lecture the students will apply the gained theoretical knowledge by conducting case studies or participating research experiments with various fisheries related content. The content of the practical work is incorporated into running research projects at the chair (e.g. habitat restoration, artificial breeding programmes, fish stock assessment). 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 training
material: lecture notes, flip-chart/board, plus different materials for methodological/technical training: different, e.g. fish scales for age determination

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 Ichthyology
4. Primack (2008) A primer of conservation biology

Modulverantwortliche(r):

Jürgen Geist

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fisheries Management (Vorlesung, 2 SWS)
Geist J

Applied Fisheries Management (Übung, 2 SWS)
Geist J, Pander J

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 10	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	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, Hasenbein 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 des Einführungspraktikums "Methoden der Aquatischen Systembiologie" ist sinnvoll, aber nicht zwingend erforderlich

Inhalt:

Während der sechswöchigen praktischen 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

Medienform:

Praktische Übungen /Freiland- und Laborarbeit, Laborbuch

Literatur:

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

WZ2434: Forum Naturschutz (Nature Conservation Forum)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	30	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 min (Seminarpräsentation).

Um eine vergleichende Diskussion verschiedener Vorträge zu ermöglichen, ist die regelmäßige Anwesenheit bei der Vortragsreihe Pflicht. Die Modulbenotung basiert zu 70 % auf der schriftlichen Ausarbeitung und zu 30 % auf der Präsentation und Diskussion im Seminar.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Je nach Thema Grundkenntnisse in Landschafts-, Vegetations-, Tier- oder Bodenökologie, in Klimatologie und Landnutzung.

Inhalt:

Grundlage des Moduls ist eine Reihe von Gastvorträgen von international oder national ausgewiesenen Experten, die ausgewählte Themen des Naturschutzes und der Landschaftsplanung vorstellen. Die Studierenden bereiten sich durch Lektüre der Publikationen der Gastwissenschaftler und fachverwandter Untersuchungen auf den Vortrag vor. Beim Vortrag dokumentieren sie ebenfalls, wie die fachlichen Inhalte aufbereitet und präsentiert werden. Aufbauend auf den Publikationen der Gastredner und des Vortrages analysieren die Studierenden daraufhin, mit welchen Methoden und Techniken die Wissenschaftler ihre fachlichen Inhalte vermitteln. Dies geschieht in einer ca. 10-seitigen schriftlichen Ausarbeitung. Deren Ergebnisse werden im Rahmen eines Seminars präsentiert und im Vergleich mit anderen Beiträgen diskutiert.

Lernergebnisse:

Wichtigstes Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Fähigkeit der Studierenden zu fördern, Fachwissen zu Naturschutz und Landschaftsplanung der Öffentlichkeit in Wort und Schrift zu kommunizieren. Darüber hinaus dient die Veranstaltung dazu, Informationen zu aktuellen Problemen und Forschungsfragen zu vermitteln und das Verständnis der transdisziplinären Zusammenhänge zwischen Forschung, Planung, Natur- und Umweltschutz, Politik und Gesellschaft in diesem Fachgebiet zu vertiefen. Die Veranstaltung dient auch der methodischen und inhaltlichen Vorbereitung auf die Masterarbeit.

Lehr- und Lernmethoden:

Durch die kritische Analyse von Publikationen und Fachvorträgen lernen die Studierenden, wie etablierte Wissenschaftler ihre fachlichen Inhalte in der Öffentlichkeit präsentieren. Die Ergebnisse dieser Analyse werden in

einem schriftlichen Bericht dokumentiert und im Rahmen eines Seminars präsentiert. Durch Vergleich und Diskussion mehrerer Gastvorträge im Rahmen des Seminars lernen die Studierenden Techniken, Fachwissen effizient in Wort und Schrift zu vermitteln. Die Kombination eines schriftlichen Berichtes mit einer kurzen Präsentation der wesentlichen Inhalte entspricht dem Anforderungsprofil, mit dem Studienabsolventen im Berufsfeld Naturschutz häufig konfrontiert werden.

Medienform:

Gastvortrag: PowerPoint-Präsentationen, Skript; Seminar: Wissenschaftliche Originalartikel, eigene Präsentationen der Studierenden.

Literatur:

Themenspezifische Literatur zum Seminar wird zur jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Johannes Kollmann (jkollmann@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Weihenstephaner Kolloquium zur Angewandten Ökologie und Planung (Kolloquium, 2 SWS)
Kollmann J, Häberle K, Geist J, Grams T, Rammig A, Schäfer H, Völkel J, Weißer W

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)
Weißer W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2633: Fokus Ökologie (Focus Ecology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisesemstrig	Häufigkeit: Wintersemester/Somme rsemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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:

Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich.
schriftliche Prüfung und Studienleistung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Statistische Auswertung biologischer Daten unter Anwendung von R (VO), Einführung in R (UE)

Inhalt:

Pflichtmodul für Studierende, die im Masterstudiengang Biologie ihren Schwerpunkt auf Ökologie legen wollen. Das Seminar führt Dozenten und Studierende semesterübergreifend zusammen und bietet ein Forum, um aktuelle Fragen der Ökologie diskutieren zu können. 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:

Überblick über die neuesten Entwicklungen und drängendsten Fragestellungen in der Ökologie. Fähigkeit, sich in wissenschaftliche Diskussionen einzubringen. Fähigkeit, Experimente zu planen und statistisch unter Verwendung des Softwarepakets R auswerten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorträge, Gruppenarbeit, Zusammenarbeit mit anderen Studierenden, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Rechnen von Übungsaufgaben.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Häberle, Karl-Heinz; Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

R für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)

Heitland W, Weißer W

R für Fortgeschrittene (Focus Ökologie) (Übung, 4 SWS)

Heitland W, Weißer W

Seminar Angewandte Ökologie und Planung (Seminar, 2 SWS)

Kollmann J, Häberle K, Geist J, Grams T, Rammig A, Schäfer H, Völkel J, 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 (Research Project Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Plants for Advanced Level)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 praktischen 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 einschließlic 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 Ergebnissesgespräche; konstruktives Kritisieren eigener Arbeit; Arbeiten unter Zeitdruck; Einhalten von selbstgesetzten Fristen.

Medienform:

Praktische Übungen im Labor, Gespräch, 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

WZ4032: Forstentomologie (Forest Entomology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Darin sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die wichtigsten forstlichen Schadinsekten kennen, über ihre Biologie Bescheid wissen und dieses Wissen auf konkrete forstentomologische Fragestellungen zum Schadpotential, zur Schädigung und zur Schadensprophylaxe von Waldbeständen anwenden können. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basiswissen in Forstwissenschaft, Entomologie, Ökologie und Physiologie wird vorausgesetzt

Inhalt:

Das Modul behandelt die Lebenszyklen wichtiger forstlicher Schadinsekten, ihre artspezifische Ressourcennutzung, ihre natürlichen Gegenspieler sowie die Theorien der Populationsdynamik und der einschlägigen Regulationsmechanismen. Des Weiteren werden Theorien und naturwissenschaftliche Grundlagen der biologischen Bekämpfung von Schadinsekten vorgestellt (Viren, Bakterien, Nematoden, Parasitoide, GMO und olfaktorische Lenkung) sowie die Möglichkeiten der praktischen Anwendung.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden die Lebenszyklen und artspezifischen Ressourcennutzung forstlicher Herbivore sowie die natürlichen Mechanismen der Dichtveränderung und -regulation. Sie sind in der Lage Schäden und Schadpotentiale von Herbivoren auf der Grundlage von Autökologie und Populationsdynamik abzuleiten und zu bewerten. Diese Kompetenz gestattet ihnen, das Gefährdungsrisiko von Waldbeständen abzuschätzen auch unter dem Einfluss globaler Veränderungen und alternativer Landnutzung. Darüber hinaus verstehen sie die wichtigsten ökologischen und physiologischen Grundlagen biologischer Schädlingsbekämpfung und können Techniken ihrer Applikation darlegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Darin 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.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Demonstration von Sammlungsmaterial

Literatur:

Schwenke "Die Forstschädlinge Europas" Vol 1-4" Parey Verlag, zum nacharbeiten einzelner Kapitel,
Schmutterer/Huber "Natürliche Schädlingsbekämpfungsmittel" Ulmer, Altenkirch/Majunke/Ohnesorge "Waldschutz"
Ulmer, Dajoz " Insects and Forests" Intercept Ltd. Neuere Originalliteratur wird als Download gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Gerstmeier, Roland; Apl. Prof. Dr.

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

WZ6303: Forschungspraktikum Renaturierungsökologie (Research Internship Restoration Ecology) [FR]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Unregelmäßig
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	30	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:

schriftliche Ausarbeitung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Physik und Mathematik

Inhalt:

Ziel des Praktikums ist es, selbständig und eigenverantwortlich ein ausgewähltes kleines Forschungsthema zu bearbeiten. Den Studierenden wird ermöglicht, die Forschung im universitären Bereich am Fachgebiet Ökoklimatologie kennenzulernen und die wissenschaftlichen Arbeitstechniken einschließlich Messungen, Beobachtungen, statistische Auswertungen anzuwenden. Die Ergebnisse der Arbeit werden schriftlich ausgearbeitet, graphisch ansprechend dargestellt und mündlich in einem Seminarvortrag präsentiert.

Lernergebnisse:

Die Studierenden erlernen und üben die Fähigkeit ein, wissenschaftliche Daten auszuwerten und die Ergebnisse schriftlich darzustellen und mündlich zu präsentieren. Sie befassen sich mit der Recherche und Evaluierung von wissenschaftlicher Literatur und erwerben so wichtige Kenntnisse für die spätere Erstellung ihrer eigenen Masterarbeit.

Lehr- und Lernmethoden:

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.

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

BV470020T2: Grundlagen Geoinformationssysteme (Fundamentals of Geographic Information Systems)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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.

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):

Geoinformationssysteme 1 (Vorlesung, 1 SWS)
Donaubauer A

Übungen zu Geoinformationssysteme 1 (Übung, 1 SWS)
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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 (HCI, Ritzgegenstände); verschiedene Skripte, mehrtägige Geländeübung (erfasst alle geologischen Großeinheiten Bayerns)

Literatur:

Bahlburg, H. & Breitzkreuz, 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):

Einführung in die Geologie und Gesteinskunde, Teil 2 (Vorlesung, 1 SWS)
 Prietzel J

Einführung in die Geologie und Gesteinskunde, Teil 1 (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 ecology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Gefährdung 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 Gefährdung 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 Gefährdung 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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, Benthos, 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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2565: Limnische Mikrobiologie (Limnic Microbiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	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 Zwirgmaier (katrin.zwirgmaier@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

WZ2671: Lebendige Landschaften - mehrtägige ökologische Exkursion (Living Landscapes - Extended Ecological Excursion)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	95	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 Vegetationstypen 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

WZ4018: Labormethoden zur Bodencharakterisierung (Laboratory Methods for Soil Characterization) [VT5M2]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	70	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 Messergebnisse 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 Messergebnisse 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 \hat{c} 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)

Prietzl J, Höschen C, Vidal A, Prater I, Göttlein A, Kolb E, Ettl R, Fäth J

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	90	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 Umfang 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 getrockneten 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_eber die pflanzliche und tierische Diversitaet der besuchten Insel-Region und ihrer evolutionaeren Geschichte. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse in Insel-Biogeographie und koennen fuer unterschiedliche Organismengruppen biogeographische Analysen durchfuehren. Die Studierenden sind in der Lage Pflanzen und Tiere im Gelaeude zu bestimmen und Tier-Pflanze-Wechselwirkungen im oekologischen Kontext zu analysieren (z.B. Bestaebung, 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 Durchfuehren von Praesentationen, Schreiben von Natur-Reisefuehern

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung 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; Beebe, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Populationenmerkmalen 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 Renaturierungsaktivitäten 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 Kommilitonen/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 Literaturrecherche durchführen. 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Learning outcomes). Weiterhin fragt die Klausur ob, ob die Studierenden Lösungen zu konkreten Naturschutzproblemen 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 (MSc. UPIÖ, MSc. LOEN) (Vorlesung, 2 SWS)
Weißer W

Seminar Naturschutz (MSc. UPIÖ, MSc. LOEN) (Seminar, 2 SWS)
Ambarli D, Hof C, Weißer W

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	180	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 an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. 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 Gefährdung 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):

Lösung wissenschaftlicher Probleme in Gewässerökologie und Aquakultur (Seminar, 2 SWS)

Geist J, Beggel S

Einführung in die Methoden der Aquatischen Systembiologie (Übung, 5 SWS)

Geist J [L], 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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.): 1,5 h.

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 zusätzliche Eigenarbeit kann die Nichtteilnahme ausgeglichen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Englischkenntnisse, BSc

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 Instrumente des Schutzes von Biodiversität vorgestellt. In der Vorlesung "Ecotourism and Nature Conservation" wird der Fokus auf alternative Freizeitgestaltung im Zusammenhang mit Schutz der Biodiversität gelegt. Begriffe, Konzepte und der aktuelle Stand der Umsetzung werden dargestellt. In den zugehörigen Übungen lernen die Studenten selbst, was "sanfter Tourismus" bzw. "Ökotourismus" 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

WZ4027: Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt (Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	80	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 bestimmte 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):

Grams Thorsten, Häberle Karl-Heinz, Matyssek Rainer

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) [Ökosystemmanagement]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 wissenschaftliche 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 Reviewed 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 Kenntnisse ökologischer Konzepte, Grundlagen der Vegetationsökologie, Landschaftsökologie und Renaturierungsökologie. Anzahl der Teilnehmer auf maximal 12 beschränkt. Zulassung entsprechend vorhandener Vorkenntnisse 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

WZ2398: Praktische Ökotoxikologie (Practical Ecotoxicology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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, Aquarierversuche) sowie die Planung, den Aufbau, die Durchführung und die Auswertung ökotoxikologischer 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
- Aquarierversuchen
- 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, Aquarierversuche). Sie verstehen die Planung, den Aufbau, die Durchführung und die Auswertung ökotoxikologischer 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
Originalliteratur

Modulverantwortliche(r):

Geist, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktische Ökotoxikologie (Praktikum, 5 SWS)
Geist J [L], Beggel S, Feiner M, Hasenbein S

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]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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. ζ Blackwell Publishing, Malden.

Weitere Literatur:

- Crawley, M.J. (Hrsg.) (1997): Plant Ecology. ζ Blackwell Science, Oxford.
Rockwood, L.L. (2006): Introduction to Population Ecology. ζ Blackwell Publishing, Malden.
Townsend, C.R., Begon, M. & Harper, J.L. (2008): Essentials of Ecology. ζ Blackwell Publishing, Malden.
Urbanska, K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. ζ 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]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 mit einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. In dieser soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie die Zusammenhänge von Klimawandel und Pflanzenfunktionen verstehen und daraus mögliche Risiken und Potentiale für Holzpflanzensysteme ableiten können. Die Prüfungsdauer beträgt 20 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

1. Holzpflanzensysteme 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, hoher N-Deposition, gestörter Sukzession (Landnutzungsänderung, Verbrachungen), Kyoto-Problematik
2. Veränderung der Anfälligkeit, bzw. Resistenz von Holzpflanzen unter Global Change Bedingungen (erhöhtes CO₂, O₃, N-Eintrag) gegenüber wichtigen pilzlichen Schädlingen. Ursachenforschung und Folgeabschätzung für unsere Ökosysteme.
3. Vertiefung von Global-Change Szenarien in ihrer Wirkung auf Holzpflanzensysteme im Zusammenwirken biotischer und abiotischer Faktoren, Bedeutung für das C-Quellen/Senken-Verhältnis auf verschiedenen räumlich-zeitlichen Skalenebenen, Potentiale des KyotoProtokolls

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage auf Basis von prozessbezogenem Denken die Wirkung von Global-Change Szenarien auf Holzpflanzen zu verstehen. Darüber hinaus sind sie befähigt Nutzungsmöglichkeiten, Entwicklungspotentiale und Risiken von Holzpflanzensystemen 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. Integriert ist eine Exkursion zu Forschungseinrichtungen zur Klimasimulation (TUMmesa, Helmholtz-Zentrum München). 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 Wirt-Pathogen-Interaktionen

(Vorlesung 3) eingesetzt. Das Seminar bildet die Klammer um die Vorlesungen, in dem die Studierenden den Lernstoff an einem Beispiel im Selbststudium unter Betreuung vertiefen.

Medienform:

PowerPoint, Schaukästen, Anschauungsmaterial

Literatur:

Schlesinger/Bernhardt *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change*, Academic Press
Körner *Alpine Plant Life*, Springer-Verlag
Fabian *Leben Im Treibhaus: Unser Klimasystem und was wir daraus machen*, Springer-Verlag
Original-Literatur von z.B. Karnosky, Long und deren Arbeitsgruppen
Larcher *Ökophysiologie Der Pflanzen*, UTB Ulmer-Verlag
Lambers, Chapin, Pons *Plant Physiological Ecology*, Springer-Verlag
Plant Pathology, Agrios (Ed.), Fifth Edition, Elsevier, Academic Press, 2005

Modulverantwortliche(r):

Dr. Karl-Heinz Häberle *Lehrstuhl für Ökophysiologie*

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar "Global Change" (Seminar, 1 SWS)
Baumgarten M, Gebhardt T, Grams T, Häberle K

Pflanzen in der Umwelt von morgen (Vorlesung, 1 SWS)
Grams T

Erfolgsmodell Baum (Vorlesung, 1 SWS)
Häberle K

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	35	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):

Praktische Versuchsplanung (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

WZ2573: Spezielle Fragen des Naturschutzes (Advanced Conservation Science)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	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):

Wolfgang Weisser
wolfgang.weisser@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spezielle Themen im Naturschutz (MSc Agrarsystemwissenschaften und MSc Biologie) (Seminar, 2 SWS)
Ambarli D, Hof C, Weißer W

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 87	Eigenstudiumsstunden: 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 Sexulalität, 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

WZ2333: Unterwasserökologie (Underwater Ecology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	150	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 bereiten im 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 Mittelmeeres, 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 vascular plants, Scouthorpe;

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Lebensräume des Mittelmeeres/Forschungstaucherausbildung Block 1 (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

WZ4044: Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen (Causes and Impacts of Climate Change)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 minütigen 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 Ökostatistik

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Auswirkungen von Klimaänderungen in natürlichen Systemen (Vorlesung, 2 SWS)
 Grams T, Estrella N, Härer S, Lüpke M, Menzel A

Statistical Methods of Climate Change Detection and Attribution (Übung, 2 SWS)
 Menzel A [L], Ghada W

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]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	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 Geländebedingungen 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))

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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):

R für Fortgeschrittene (Übung, 4 SWS)

Heitland W, Weißer W

Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer S, Weißer W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ4230: Wildtiermanagement (Wildlife Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master		Zweisemestrig	
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 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):**

Wildtiermanagement (Vorlesung, 2 SWS)
König A

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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:

- ζ Entwicklung, Verbreitung, Gliederung und Ökologie der wichtigsten Vegetationstypen der Erde
- ζ Charakteristische Arten, Gattungen, Familien und Lebensformen
- ζ Steuernde Ökosystemprozesse und die entsprechenden ökologischen Eigenschaften der Vegetationstypen
- ζ Klima-, boden- und nutzungsbedingte Anpassungen von Pflanzen
- ζ Auswirkungen von Landnutzung und anderen anthropogenen Einflüssen
- ζ 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](#).

Modulbeschreibung

WZ2339: Mediterrane Flora des Peloponnes (Mediterranean Flora of Peloponnesus)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	30	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.): 30 Minuten.

Die Prüfung wird in Form eines Exkursionsberichtes erbracht, in den die Bewertung eines Vortrage zu 50 % mit eingeht.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der botanischen Ökologie und der Pflanzensystematik

Inhalt:

Einführung in die mediterrane Flora mit Bestimmungsübungen.

Schwerpunkthemen:

- Macchien und Garigues, Vegetation der Wälder, Strandvegetation
- Kulturpflanzen in mediterranen Regionen
- Griechischer Weinbau und griechischer Wein
- Heilpflanzen der mediterranen Flora
- Lebensformen der Pflanzen und Klima
- Geologischer Überblick über Griechenland

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage, sich die Vegetationsverhältnisse eines mediterranen Lebensraumes zu erarbeiten. Sie können verschiedene Standorte hinsichtlich ihrer abiotischen Standortparameter charakterisieren und die Zusammenhänge zu den vorkommenden Pflanzengesellschaften bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer mehrtägigen Exkursion auf den Peloponnes. Im Rahmen der Modulveranstaltung wird von den Studenten zur Vorbereitung der Exkursion die Recherche nach geeigneter Literatur sowie selbständiges Literaturstudium erlernt. Es wird eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen. In Gruppenarbeit wird das selbständige Pflanzenbestimmen geübt.

Medienform:

Literatur:

Pflanzen des Peloponnes, Strasser; Kosmos-Atlas Mittelmeer- und Kanarenflora, Schönfelder; Flowers of Greece and the Balkans, Polunin; Mediterranean wild flowers, Blamery & Grey-Wilson.

Modulverantwortliche(r):

Arnulf Melzer (arnulf.melzer@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

WZ2333: Unterwasserökologie (Underwater Ecology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	150	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 bereiten im 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 Mittelmeeres, 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 vascular plants, Scouthorpe;

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Lebensräume des Mittelmeeres/Forschungstaucherausbildung Block 1 (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](#).

Studienschwerpunkt Pflanzenwissenschaften (Specializing in Plant Sciences)

Modulbeschreibung

WZ1596: Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables (Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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 optimization of secondary 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 to choose the appropriate methods for 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 practical project in a team and preparing a protocol

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	80	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 verschiedenen 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: Chlorophyllfluoreszenz, 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 in den Pflanzenwissenschaften

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:

Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Literaturarbeit, Datenanalyse/ Ergebnisbesprechungen, Ergebnispräsentationen, Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken, Anfertigung von Protokollen.

Medienform:**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-Ziproth 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) [PlaSysBiol (PR)]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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:

Prüfungsdauer (in min.): Der Bericht muss mehrere Wochen nach Beendigung des Praktikums abgegeben werden..

Regelmäßige aktive Teilnahme am Forschungspraktikum (mind. 30 Präsenzstunden pro Woche) wird erwartet. Im Bedarfsfall kann die Präsenzverpflichtung dem Stundenplan des Studierenden angepasst werden. Im Anschluss an das 6-wöchige Praktikum erstellen die Studierenden selbstständig einen Bericht zu den Ergebnissen des praktischen Teils und präsentieren 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):

Claus Schwechheimer (claus.schwechheimer@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum I, II, III und IV (PlaSysBiol PR I, II, III, IV) & M.Sc. (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Hammes U, Denninger P, Bassukas A, Graf A, Pfeilschifter B, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	150	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 Mutantanalyse, Kartierung, positionelle Klonierung, Live Imaging und Immunlokalisierung anhand von Konfokalmikroskopie und Immunoprecipitation.

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, Klepper A, Papacek M, Röder J, Ruß V, Sühnel M, Yang Z), Assaad-Gerber F, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Kenntnisse von Computersystemen

Inhalt:

Die moderne Biologie verlangt nicht nur grundlegende Computerfähigkeiten, sondern auch ein vertieftes Verständnis der verschiedenen biologischen Datenquellen. Während des Kurses werden die Studenten 1.) verschiedene Datenanalysemethoden der Hochdurchsatz-Biologie anwenden, z.B. in den Genexpressionsanalyse (microarray, RNA Seq.), next generation Sequenzierung, Proteomics usw. 2.) kennenlernen, wie man existierende biologische Datenbanken für wissenschaftliche Fragestellungen einsetzen kann.

Lernergebnisse:

Kennenlernen von gebräuchlichen Strategien um Hochdurchsatz-Daten zu prozessieren und analysieren. Diese beinhalten Text Manipulationen mit Phyton, Geneexpressionsanalyse mit Bioconductor R, Sequenzanalyse mit Blast, Vmatch, Clustaw, BWA, usw., Genomvisualisierung mit GBrowse, Next generation Sequenzierungsablauf mit Galaxy.

Lehr- und Lernmethoden:

Übungen am Computer

Medienform:

Fallstudien

Literatur:

Practical Computing for Biologists by Steven Haddock and Casey Dunn, <http://practicalcomputing.org/>

Modulverantwortliche(r):

Chris Schön (chris.schoen@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Schön C [L], Avramova V (Gonzalez Segovia E)

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')

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 wissenschaftliche Fragestellung, die angewandten Methoden der Datenanalyse, die Ergebnisse und die Interpretation und Diskussion der Ergebnisse werden in Form eines wissenschaftlichen Berichts vorgelegt, der benotet wird..

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Molekulare Pflanzenzüchtung und/oder Molekularbiologie, Pflanzengenetik, Pflanzenzüchtung

Inhalt:

Die Forschungsprojekte orientieren sich an laufenden Projekten aus der Pflanzenzüchtung und umfassen das Erlernen und Anwenden wissenschaftlicher Arbeitsweisen. Dies kann sowohl molekulargenetische Analysen als auch moderne Phänotypisierung agronomisch relevanter Merkmale umfassen. Im Laborbereich werden je nach Fragestellung verschiedene molekulargenetische Labortechniken (DNA-Isolation aus Pflanzenmaterial, PCR, Klonierung, Sequenzierung, Analyse molekularer Marker, Genexpression) eingesetzt sowie die wissenschaftliche Interpretation von Ergebnissen (statist. Auswertung, Kartierung von Genen/QTL, Charakterisierung von Genen, Literaturlauswertung) vermittelt. Alternativ kann das Forschungspraktikum zum Thema Trockenstress mit Feld- oder Gewächshausversuchen durchgeführt werden. Hier werden theoretische Grundlagen zu Trockenstress und modernen Phänotypisierungsmethoden aufgezeigt, die dann bei Nutzpflanzen angewendet werden sollen. Eine Liste aktueller Projekte ist abrufbar unter www.wzw.tum.de/plantbreeding. Nach vorheriger Absprache können auch eigene Projektvorschläge verwirklicht werden.

Lernergebnisse:

Durch das Forschungspraktikum "Molekulare Pflanzenzüchtung" werden Studierende an wissenschaftliche Arbeitsweise, Planung und Durchführung von Experimenten im Labor oder im Gewächshaus/Feld herangeführt. Sie erlernen die Vorgehensweise zur wissenschaftlichen Auswertung, Interpretation, Diskussion und Präsentation der Ergebnisse.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechnik: Praktikum. Laborlehre

Lernaktivität: Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Üben moderner Phänotypisierungsmethoden; Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen

Lehrmethode: Experiment, Projektarbeit

Medienform:

Fallstudien

Literatur:

Projektspezifische Literatur je nach Themenstellung.

Allgemein:

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

Abraham Blum: Plant Breeding for Water-limited Environments, Springer Science + Business Media S.A.; ISBN-10:1441974903

Modulverantwortliche(r):

Eva

Dr. Bauer

e.bauer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Avramova V, Eggels S, Mohler V, Mayer M

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 zum 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 Anwendung 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 hinterfragen 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]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 concise 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 concise 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, Rozhon W, 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)]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 concise 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 concise 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, Rozhon W

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Zorbias

Modulverantwortliche(r):

Christian
Lindermayr
christian.lindermayr@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum
Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion
10 SWS

Christian
Lindermayr
Helmholtz Zentrum München, Institut für Biochemische Pflanzenpathologie
lindermayr@helmholtz-muenchen.de

Jörg
Durner
TUM, Lehrstuhl für Biochemische Pflanzenpathologie
durner@helmholtz-muenchen.de

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	80	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:

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

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in den molekularen Pflanzenwissenschaften

Inhalt:

Vorlesung/Seminar: In diesem Modul werden umfassend biologischen Grundlagen der Interaktion von Kultur- und Modellpflanzen mit Mikroorganismen erlernt. Das Modul soll auch die Lücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung/Biotechnologie schließen. Interaktives Erarbeiten von komplexen Zusammenhängen in Kleingruppen.
Praktikum: Im Praktikum werden molekulare und mikroskopische Techniken der Untersuchung bzw. Beeinflussung von Wirt-Parasit-Interaktionen erlernt und durchgeführt. Verstehen und Fördern der pflanzlichen Immunität.
Methoden: quantitative PCR, Pflanzentransformation, Mikroskopie von Resistenzreaktionen, Konfokale Laserscanningmikroskopie ect.

Lernergebnisse:

Ausbildung zum Phytopathologen mit einem Verständnis der biowissenschaftlichen Grundlagen von Krankheit und Resistenz an Kulturpflanzen. Befähigung zur Entwicklung von Strategien zum genetischen und biotechnologischen Pflanzenschutz. Bewertung von Pflanzenschutzmaßnahmen auf ihrer biowissenschaftlichen Grundlage.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Seminar

Medienform:

Literatur:

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, 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

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Studierenden nach, dass sie Herbizide in ihrer Anwendung und Wirkung im Pflanzenschutz verstehen, Umweltaspekte der Herbizidapplikation berücksichtigen und die wesentlichen Vor- und Nachteile strukturiert darstellen und diskutieren können. Darüberhinaus sollen die Studierenden 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:

- Herbizidklassen, 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 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):

Peter
Apl. Prof. Dr. Schröder
peter.schroeder(at)tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Herbizide und Pflanzenphysiologie I
2 SWS
Prof. Peter Schröder / DI Georg Gerl

Übung
Herbizide und Pflanzenphysiologie II (Einblicke in die Praxis)
2 SWS
DI Georg Gerl / Prof. Peter Schröder

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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.

Die Prüfungsleistung wird in einer mündlichen Prüfung 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:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlen: Grundkenntnisse in Genetik, Grundkenntnisse in Statistik

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):

Chris-Carolin Prof. Schön (chris.schoen@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Marker-gestützte Selektion (Vorlesung, 4 SWS)

Schön C [L], Schön C, Mayer M (Hölker A)

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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:

Folgesemester

(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
 Lernaktivität: 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):

Eva Dr. Bauer (eva.bauer@wzw.tum.de)

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 nachvollziehbar 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):

Seminar: Molekulare Pflanzenphysiologie I (Seminar, 2 SWS)

Grill E, Christmann A

Molekulare Pflanzenphysiologie I (Vorlesung, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 nachvollziehbar 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Part 1
Nummer 0000000394

Scientific Writing Part 2 (Methods and Logic in Molecular Cell Biology)
Nummer 0000000634

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)]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 realen 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 Differenzierungsprozesse z.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 strittige 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 Lehrstuhlinhaber 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, Hammes U

Pflanzensystembiologie SE (Seminar, 2 SWS)

Schwechheimer C, Hammes U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2529: Pflanzen-Immunologie (Plant Immunology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	50	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:

Prüfungsdauer (in min.): 90 schriftlich.

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 der Leistung im Seminarvortrag die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Zellbiologie und Pflanzenphysiologie (Empfohlen für 5. Sem. BSc).

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesungen werden Grundkenntnisse über die Biologie, Biochemie und Genetik der pflanzlichen Immunität (Resistenz) gegen Krankheitserreger vermittelt. Die Relevanz der Kenntnisse für die Umsetzung in der Pflanzenzüchtung und Biotechnologie wird im Detail besprochen. Im Speziellen werden sowohl die Pathogenität und Virulenz von Krankheitserregern behandelt als auch die verschiedenen Ebenen der natürlichen Pflanzenabwehr. Darüber hinaus werden Prinzipien und Mechanismen des biologischen Pflanzenschutzes vorgestellt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über pflanzliche Resistenz gegen biotische Schadfaktoren. Sie sind in der Lage, die Nutzbarkeit der biologischen Grundkenntnisse in Züchtung und Biotechnologie einzuschätzen. Sie können Strategien des biologischen/genetischen Pflanzenschutzes bzgl. ihres Nutzens und ihrer Nachhaltigkeit bewerten. Das Modul bildet die Grundlagen, um züchterischen/genetischen Pflanzenschutz zu verstehen und ggf. kreativ in biotechnologischen Ansätzen umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. ; Für das Seminar wird Literatur zur Verfügung gestellt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:
BUCHANAN et al., Biochemistry & Molecular Biology of Plants

Modulverantwortliche(r):

Ralph Hückelhoven (hueckelhoven@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Pflanzenimmunologie (Vorlesung, 2 SWS)
Hückelhoven R

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Interpretation 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 exemplarisch 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,

- phytopathologische 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

WZ1031: Quantitative Genetik und Selektion (Quantitative Genetics and Selection)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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.

Die Prüfungsleistung wird in einer mündlichen Prüfung 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:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlen:

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):

Chris-Carolin Prof. Schön (chris.schoen@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

WZ2689: Redox-Biochemie der Pflanzen (Plant Redox-Biochemistry)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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 ζ Forschungspraktikum Redox-Biochemie bei der Pflanze-Umwelt Interaktion ζ .

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 ζ 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 ζ 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):

Vorlesung
Redox-Biochemie der Pflanzen (Vo/Le)
1 SWS

Praktikum
Redox-Biochemie der Pflanzen (Pr/Pr)
2 SWS

Christian
Lindermayr
Helmholtz Zentrum München, Institut für Biochemische Pflanzenpathologie
lindermayr@helmholtz-muenchen.de

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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; they 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

WZ2382: Übung in Pflanzensystembiologie (Exercise in Plant Systems Biology) [PlaSysBiol (UE)]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 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 zusammengefasst 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, Hammes U, Denninger P, Bassukas A, Graf A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Studienschwerpunkt Zoologie/Tierwissenschaften (Specializing in Zoology/Animal Sciences)

Modulbeschreibung

WZ2460: Aktuelle Themen der Neurobiologie (Current Topics in Neurobiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 inklusive 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 Lehrbuchauschnitten, 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 Forschungsergebnisse 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: Neurobionik (Seminar, 2 SWS)

Kohl T [L], Luksch H (Kohl T)

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Zweisesemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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 discussions 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

WZ0404: Biotechnologie der Tiere 2 (Animal Biotechnology 2)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	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 Vorlesung erlernten wissenschaftlichen Methoden und Sachverhalte verstanden wurden und auf neue Fragestellungen übertragen 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 unterschiedliche 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 Kenntnisse 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 Kenntnisse 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 Organtransplantation 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 umzusetzen.

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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	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 Tierspezies 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 Embryomanipulation 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 umzusetzen.

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 Praktikumpartner; 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, Flisikowska T

Biotechnologie der Tiere 1 Praktikum (Praktikum, 2 SWS)

Schnieke A, Flisikowska T, Flisikowski K, Schusser B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2750: Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe (Course block: Neurobiology of isolated tissue)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
10	300	60	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, 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	30	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

WZ3097: Basics in Chronobiology (Basics in Chronobiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Zweisemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 linked 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 information Prerequisites (recommended) Media Power Point Presentation, Moodle Reading List Circadian 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 peripheral 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

- ζ Molecular mechanisms of the circadian clock
- ζ Signals of the circadian system
- ζ Disruption of the circadian system and associated diseases
- ζ Analysis of scientific studies with regard to study design
- ζ Presentation of scientific topics related to circadian science.

Lernergebnisse:

Upon completion of the module, students are able to:

- ζ memorize important steps, figures and key findings in circadian research and rank them chronologically and according to relevance.
- ζ describe the molecular components, the structure and organization of the circadian system as well as its functions.
- ζ describe the functional interrelation of the components of the circadian system.
- ζ recognize and characterize the basic principles of circadian response-regulation.
- ζ recognize the circadian aspects of acute diseases.
- ζ analyze and evaluate scientific studies with regard to study design.
- ζ prepare and present the interrelation of circadian functions, given disease and selected pathologies or mouse phenotypes.
- ζ 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

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ4218: Bienenkunde (Apiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 mit einer schriftlichen Prüfung (60 min) abgeschlossen, die sich über alle Bereiche der Vorlesung und des Seminars erstreckt. In der Prüfung wird von den Studierenden nachgewiesen, dass funktionelle Zusammenhänge verstanden werden und sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren, zu reflektieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Dabei sollen sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Das Beantworten der Fragen erfordert meist eigene Formulierungen. Darüber hinaus müssen die Studierenden eine Projektarbeit (mit Fachvortrag) als Studienleistung erstellen. Damit soll die Befähigung zur effizienten, literaturbasierten Planung und Verteidigung/Präsentation von Forschungsprojekten nachgewiesen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thematisches Interesse; Grundkenntnisse Biologie und Ökologie, geeignet für Forst Master, Forst Bachelor, UPIÖ Master, Biologie Master, Biologie Bachelor, Agrar Bachelor Agrar Master.

Inhalt:

1. Einführung, 2. Biodiversität, 3. Verhaltensbiologie (Individuum und soziale Gruppe: Evolution, Kooperation, Kommunikation, Verhaltensmodulation), 4. Soziobiologie (Organisation sozialer Gruppen, Evolution von altruistischem Verhalten bei soz. Insekten, Eusozialität), 5. Verhaltensökologie, 6. Individuum und Superorganismus im Multistressorsystem (abiotische, biotische und anthropogene Umweltfaktoren unter Berücksichtigung synergistischer Wechselwirkungen, Wirt-Schädling-Pathogen-Interaktionen, invasive Arten, Dynamisierung durch den globalen Wandel), 7. Phylogenie und funktionelle Anatomie, 8. Energie- und Stoffströme, 9. Wissenschaftliche Methoden der Bienenkunde und aktuelle Themen der Bienenforschung (Bienensterben im Kontext Multistressorsystem). 10. Bedeutung der Bienen für Ökosysteme. 11. Verbindungen mit der Land- und Forstwirtschaft. 12. Mikroskopische Methoden der Bienenkunde (z.B. Funktionelle Anatomie, Bestimmung von Pollen im Honig, Diagnose von Bienenkrankheiten).

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- ζ Verständnis der theoretischen und praktischen Grundlagen rund um den Modellorganismus Honigbiene, Anwendung dieser Grundlagen auf Fragestellungen im Komplex Klima-Umwelt-Mensch sowie Ableitung von Handlungsempfehlungen
- ζ Anwendung grundlegender mikroskopischer, praktischer und ethologischer Methoden der Bienenkunde
- ζ Analyse und Bewertung fachspezifischer Literatur, Zuordnung zu unterschiedlichen Interessensgruppen sowie

Identifikation von Spannungsfeldern

- ¿ Identifikation und Analyse von Wechselwirkungen in einem Multistressorsystem, Bewertung der Wirkung von Umweltfaktoren auf Organismen, kritische Reflexion der Interaktionen
- ¿ Die Studierenden erhalten ein Verständnis von wissenschaftlichen Arbeitsweisen im Bereich der Bienenkunde und damit die Befähigung zur effizienten Planung und Durchführung eigenständiger Forschungsprojekte (z.B. im Rahmen einer Bachelor- oder Masterarbeit)

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitenden Seminaren und Übungen. Die theoretischen Grundlagen werden zunächst in der Vorlesung mittels Präsentationen und Vorträgen vermittelt. In den Übungen und Seminaren werden zentrale Grundlagen der Bienenkunde anhand von ausgewählten Beispielen demonstriert und vertieft und die Zusammenhänge Klima-Umwelt-Mensch unter Verwendung des Organismus Biene mit den Studierenden intensiv diskutiert. Vorlesungsfolien zum Download, Anfertigung der Projektarbeit mit Fachvortrag in Gruppenarbeit.

Medienform:

Präsentation, Folien, Tafel, praktische Übungen, lichtmikroskopische Übungen, ethologische Versuche, Demonstrationen, Filme

Literatur:

Seeley TD (1997). Honigbienen - Im Mikrokosmos des Bienenstocks. Birkhäuser Verlag.
Tautz J (2012). Phänomen Honigbiene. Spektrum Akademischer Verlag
Smith TM & Smith RL (2009) Ökologie. Pearson Verlag
Koeniger GN & Tiesler FK (2014) Paarungsbiologie und Paarungskontrolle bei der Honigbiene, Buschhaus

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

WZ2693: Cognitive Neuroscience (Cognitive Neuroscience)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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 Arsenal 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master			
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	30	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 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

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Praktikumpartner; 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):

Zellbiologische Fragestellungen (Zellkultur - Seminar) (Seminar, 2 SWS)

Schnieke A [L], Fischer K

Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen (Zellkultur - Praktikum) (Praktikum, 3 SWS)

Schnieke A [L], Fischer K, Flisikowska T

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6			

* 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

WZ0003: Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion (Internship Reproductive Biotechnology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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:

BSc 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

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 auszuwerten 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 Sinnesphysiologie (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 dem Verständnis 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):

Forschungspraktikum "Neurobiologie von Arthropoden" (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Gebhardt M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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@wzw.tum.de Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum Neurobiologie an Vögeln (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Luksch H (Ondracek J), Ondracek J, Kettler L

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 beinhaltet elektrophysiologische Versuche mit extrazellulären Ableitungen von Neuronen der Hörbahnen 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 Darstellung von Messdaten. Dabei werden Grundlagen im Umgang mit dem Programm Matlab® erlernt. Je nach Versuchsthema werden auch Grundlagen der Veraltensdressur von Fledermäusen erlernt. Zusätzlich werden grundlegende neuroanatomische Methoden (z.B. Tracerapplikationen) 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 vorausgesetzt. Spezialliteratur zur Physiologie 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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):**

Heinrich HD Meyer (physio@wzw.tum.de)

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Präparation, 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 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 werden ausgeteilt.

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Präparation, 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 werden ausgeteilt.

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 10	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	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)
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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 abzufragen. Die Studierenden werden auch zur eigenen Literatursuche aufgefordert.

Modulverantwortliche(r):

Harald.Luksch@wzw.tum.de 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Arbeitsweisen 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):

Gerstmeier, Roland
r.gerstmeier@tum.de

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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:

- Durchführung von Verhaltensexperimenten am Modell der Fliege *D. melanogaster* (z.B. Larve und Adult)
 - Präferenz für Duftstoffe und Geschmäcker) händisch und mittels Computer und Videoanalyse (Nutzung der Programme CTraxx/Matlab und ImageJ)
 - Präparation von Fliegenhirn und Analyse von olfaktorischen Nerven und höheren Hirnzentren mittels genetisch kodierten 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 Geruchs- und Geschmacksorgan der Fliege
 - Nutzung von Optogenetik zur Verhaltenssteuerung von Fliegenlarven
 - Einsatz von Mutanten zur Veranschaulichung der Rolle von olfaktorischen und gustatorischen Rezeptoren in Duft und Geschmackpräferenzen mittels Verhaltensanalyse
 - statistische Auswertung aller Ergebnisse mittels GraphPad software
 - Erstellung von Graphiken und Präsentationen in Graphpad, Photoshop und Powerpoint

ζ Diskussion von Ergebnissen im Vergleich mit Erwartung/Hypothese und publizierten Ergebnissen ζ 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.):

ζ 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 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 Reproduktionsanalysen bei Gams und Reh, Überlebensraten von Jungtieren, Krankheiten und Parasiten bei Wildtieren, Analyse von Organveränderungen im Jahresverlauf, Raum-Zeitanalysen von Wildtieren. Wichtig bei all den Themen ist jedesmal der Raum, Zeit zur Umwelt sowie der hiermit verbundenen 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 auszuwerten und zu analysieren, die verschiedenen 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 Praktikumpartnern 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	58	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 neuromodulation 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 understand the concept of how internal and metabolic states influence neurons and neuronal processing by neuromodulation 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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 (90 min), dass 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):

Harald Luksch
Harald.Luksch@wzw.tum.de

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

WZ2405: Phylogenie und Zoologie der Vertebraten (Phylogeny and Zoology of Vertebrates)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 terrestrischen 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):

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

WZ2127: Reproduktionsbiologie der Vertebraten (Reproductive Physiology of Vertebrates)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 anwendungsorientierte 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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2458: Sinnesphysiologie (Sensory Physiology)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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 Insectengehirn
 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 module examination consists of a written exam (90 min), where students are expected to know the described intended learning outcomes (theories of behavioral analysis, methods, examples etc.) without additional aids. The exam will consist of multiple choice, free formulations, tables to be completed and interpretations of schemes etc. In

addition, students will write a protocol covering the exercises of the practical course. The module is passed, when the protocol is successfully completed and the grade of the written exam is at least 4,0.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge of neurobiology and genetics are obligatory.

Inhalt:

LECTURE: once a week during the semester for two hours including a break, the lecture will cover the following topics:

- ∫ general introduction, deepening of knowledge in form, function, and networks of synaptic connections and nervous systems.
 - ∫ the role of model animal systems in neuroscience
 - ∫ illustration and deeper understanding of neuroscience research on the example of sample publications covering model system (including genetic models) such as worm, fly, fish, mouse, monkey, primate.
 - ∫ Analysis and explanation of model specific methods such as automated behavioral analysis, in vivo imaging, electrophysiology, multiphoton microscopy, live microscopy, modeling
 - ∫ Examples describing the role of internal state and behavioral context including the role of neuromodulation
 - ∫ translation and general meaning of results obtained in model organisms
 - ∫ evolution of neuronal networks and their translational meaning
- EXERCISE: The exercise will take place in parallel or after the lecture in one block.
- ∫ performance of experiments that were covered during the lecture using the olfactory and gustatory system of *Drosophila melanogaster* (with the help of computer programs and analysis: CTraxx/Matlab und ImageJ)
 - ∫ histological preparations and dissections of fly brain in order to analyze olfactory sensory neurons as well as higher brain centers using GFP and other genetic marker proteins.
 - ∫ acquisition of pictures using fluorescence stereo and confocal microscopy.
 - ∫ Image analysis using ImageJ software.
 - ∫ extracellular recordings in sensory neurons in the fly.
 - ∫ use of optogenetics to direct fly larvae in behavioral experiments.

- ζ use of gustatory and olfactory receptor mutants in behavioral experiments.
- ζ statistical analysis and graph generation using Graphpad, Photoshop und Power point.
- ζ discussion of results and expectations and comparison to published data; discussion on possible errors and improvements.

Lernergebnisse:

Students who have successfully completed this module:

- ζ know important definitions and methods in neurogenetics and behavioral analysis, and why and how they are used in model organisms.
- ζ understand the terms optogenetics, chemogenetics, calcium imaging, connectomics, system neuroscience, neuronal networks, psychophysics, neuromodulation and can explain them.
- ζ know the methods studied in the exercise on the example of the chemosensory system of *Drosophila melanogaster* (extracellular electrophysiology, computer-based behavioral analysis, optogenetics, mutants) can be explained methodologically and can be carried out at least in part independently.
- ζ are able to interpret, analyze and develop results obtained in behavioral studies, neurophysiology and neuroanatomy. They have basic knowledge of programs such as Matlab, ImageJ, GraphPad und understand when these programs can be used and for which applications.
- ζ can plan, carry out, interpret, and present experiments.

Lehr- und Lernmethoden:

LECTURE: In the lecture material will be presented in a PowerPoint presentation, which features many examples, pictures, schemes, videos. In addition, at the beginning of each lecture the content of the previous lecture will be summarized and open questions will be discussed. At the end of each lecture, a list of 'take home messages' will be given. **EXERCISE:** depending on the availability of students, exercises will run in parallel or as a block just after the lecture or just before the winter semester. Students will work in groups of 3-4 persons and will use the fruit fly model to practice some of the methods introduced in the lecture. A combination of practical, experimental work and computer analysis will be carried out. Computer programs include Ctraxx, GraphPad, Excel, ImageJ.

Medienform:

Pubmed, ejournals, video materials, online databases

Literatur:

Standard textbook: Eric Kandel (editor), Principles of Neural Sciences; various journal articles (list will be made available in class)

Modulverantwortliche(r):

Grunwald, Ilona; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Lecture
Sensorial-neuro Genetics and Behavior
2 SWS

Exercise
Sensorial-neuro Genetics and Behavior
2 SWS
Ilona Grunwald Kadow
grunwald@wzw.tum.de

Jean-Francois de Backer

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2090: Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 eine 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 Erlernete 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 anderem:

- " 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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ8011: Mehrtägige Zoologische Exkursion Gardasee (Zoological Excursion Lake Garda (Several days))

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2	60	25	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:

Bestanden / Nicht bestanden - Überprüfung durch Mitarbeit vor Ort und Anfertigung eines Protokolls

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Biologie (Zoologie, Ökologie, Verhaltensbiologie).

Inhalt:

Bestimmung und Beobachtung einheimischer Tiere (hier speziell südlich der Alpen) in ihrer Umwelt, mit Erläuterungen zu Morphologie und Biologie. Vorgestellt und ausprobiert werden verschiedene Fang- und Sammeltechniken, die Bestimmung anhand diverser Bestimmungsliteratur (auch Arbeit mit dichotomen Bestimmungsschlüsseln), die Erarbeitung der Biologie dieser Tiere und ihr Bezug zur entsprechenden Gebietsfauna.

Lernergebnisse:

Überblick zur Biologie einheimischer Tiere, mit Aspekten zu Morphologie, Ökologie, Verhalten und Naturschutz. Anwendung diverser Fang-, Sammel- und Aufbewahrungstechniken. Ansprechen, Bestimmung und Eingliederung von Tieren in ihrem jeweiligen Habitat, mit kritischer Berücksichtigung von Fragen des Arten- und Biotopschutzes.

Lehr- und Lernmethoden:

Gruppen- und Projektarbeit

Medienform:

Lebendige Vorstellung von Tieren in ihrem natürlichen Habitat, mit Rückfragen zur Systematik und Biologie.

Literatur:

Diverse Bestimmungsliteratur: Schaefer-Brohmer: Fauna von Deutschland, Bährmann: Bestimmung wirbelloser Tiere, Stresemann: Exkursionsfauna; Kosmos Naturführer, etc.

Modulverantwortliche(r):

Roland Gerstmeier (r.gerstmeier@googlemail.com)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Allgemeinbildendes Fach (General Education Subject)

Modulbeschreibung

CLA10800: Betriebswirtschaftlich Denken (Economic Thinking: Business Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	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:

Abschlussprüfung besteht aus Präsentation und schriftlicher Klausur (Gewichtung 50:50). Präsentationsdauer: 15 Minuten. Präsentationsfolien und Handout für den Prüfer vorab. Klausur schriftlich ohne Hilfsmittel. Prüfungsdauer: 60 Minuten.

Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Abschlussklausur A2.2 oder gleichwertige Vorkenntnisse.

Inhalt:

In diesem Modul werden weitere Kenntnisse in der Fremdsprache Chinesisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden. Dabei werden auch interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. In diesem Modul erlernen die Studierenden weitere, komplexere Grammatikstrukturen. Sie lesen komplexere Texte über spezielle Themen. Schließlich werden Eigenarten der chinesischen Kultur und chinesische Sitten und Gebräuche erläutert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in einem Gespräch die wichtigen Informationen zu verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus Universitätsalltag, Freizeit usw. geht. Sie sind befähigt, die meisten Situationen zu bewältigen, denen man auf Reisen im Zielland begegnet. Sie können sich einfach und zusammenhängend mündlich über vertraute Themen und persönliche Interessensgebiete äußern, sowie über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Pläne und Ziele beschreiben und dazu, sowie zu eigenen Ansichten, kurze Begründungen oder Erklärungen geben.

Lehr- und Lernmethoden:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

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

CLA20705: Diversität und Konfliktmanagement (Diversity and Conflict Management)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 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

CLA30230: Ethik und Verantwortung (Ethics and Responsibility)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 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):

Ethik und Verantwortung: Umweltethik und Naturschutz (Blockseminar in der TUM Forschungsstation Friedrich N. Schwarz in Berchtesgaden) (Seminar, 2 SWS)
Sandmann E

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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 beziehend 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):

Zeit und Freiheit. 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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)

Minning H, Schrier T

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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:

- Research a topic and gather information pertinent to a self-chosen thesis/research question
- Prepare a presentation outlining their chosen research question or thesis which they will have to defend orally
- Work on their chosen topic with tutor support and regular tutorials

The tutor will:

- 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
- 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

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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 \geq 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 Multidisciplinary Approach to Intercultural Communication. Palgrave Macmillan.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)

Hughes K, Minning H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11108: Führung übernehmen (Leadership)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 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):

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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)

Paul E, Petit S, Roubille A, Vaslin M, Worlitzer M

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3			

* 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

WZ3234: Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung (Life Sciences & Society. An Introduction)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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 vielfältige 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

CLA11200: Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik (Interdisziplinäre Vortragsreihe) (Interdisciplinary Lecture Series "Environment: Ecology and Technology")

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 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:

Anwesenheit bei mindestens 2/3 der Veranstaltungen; Klausur (60 min.) am Semesterende: in Multiple Choice Form (Single Choice) werden zentrale Thesen und wichtige Fakten exemplarisch abgefragt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München. Experten referieren z.B. über technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Im Wintersemester bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über ökologische und technologische Dimensionen aktueller Umweltthemen zu informieren.

Die Ringvorlesung Umwelt wird im Sommersemester im Modul CLA11317 Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft angeboten und kann somit maximal zweimal in einem Studiengang 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.

Lehr- und Lernmethoden:

Die ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen stehen nach dem Vortrag für Fragen zur Verfügung. Die Vorträge/Präsentationen werden i.d.R. auf der Website zum Download angeboten.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

MISSION imPOSSIBLE: Grüne Utopien verwirklichen (Ringvorlesung Umwelt Innenstadt) (Vorlesung, 1 SWS)
Hoffmann M, Recknagel F, Schwärtzel M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ1002: Schwedisch A2 (Swedish A2)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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):

Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Dai Javad P, Matyas E, Thunstedt 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 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)

Campusano Diaz V, Gauto Bejarano M, Martinez Wahnnon A, Nevado Cortes C, Rey Pereira C

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 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):

Volkswirtschaftlich Denken (Ökonomisches Denken - Teil 2) (Workshop, 1 SWS)

Aschenbrücker K

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	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):

Von der Erfindung zum Patent (Schutz und Verwertung von Forschungsergebnissen) (Vorlesung, 2 SWS)
Merkl P, Papaderos A

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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiumsstunden: 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)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
1			

* 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](#).

Wissenschaftliche Projektplanung (Scientific Project Planning)

Modulbeschreibung

WZ2591: Wissenschaftliche Projektplanung (Scientific Project Planning)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 Ergebnisergebnisgewinnung, selbständig planen und darstellen. Er kann unter Hilfe die Kernfragestellung Konkretisieren und Probleme und Risiken der technischen Umsetzung bis hin zur Ergebnisergebnisgewinnung 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 Fragestellung, Aufgabe, relevanter Fachliteratur. Austausch mit Fachleuten vor Ort. Lernmethode: Vertiefung des für die Abschlussarbeit notwendigen Wissens durch Eigenstudium. Erstellung 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](#).

Prüfungsaufgaben (Admission Requirements)

Modulbeschreibung

WZ2600: Biologie der Organismen (Biology of Organisms)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	240	150	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 Lernenden zeigen in der Klausur (90 min.), dass sie die Eigenschaften von Organismen als spezifische Lösungspakete für die Anforderungen der Umwelt erkennen und in ihrer jeweiligen Ausprägung beschreiben können.

Sie belegen, dass sie die Vielfalt der Organismen strukturieren können und die phylogenetischen Zusammenhänge verstanden haben. Sie zeigen, dass sie die Anatomie von prokaryotischen und eukaryotischen Organismen verstanden haben, und können die anatomischen Unterschiede und die daraus resultierenden funktionellen Zusammenhänge erläutern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- ζ Grundlagen der Zytologie (Prokaryonten, Pflanzen- und Tierzelle)
- ζ Phylogenie, Archaeen, Bakterien und Viren
- ζ Bau und Lebensweise von heterotrophen (freilebenden und parasitischen) Protisten (Amöben, Flagellaten, Ciliaten, Apicomplexa)
- ζ Entwicklung, Baupläne und Lebensweisen von Tieren (Schwämme, Nesseltiere, Lophotrochozoa (z.B. Plattwürmer, Ringelwürmer, Weichtiere), Ecdysozoa (z.B. Fadenwürmer, Gliederfüßer), Deuterostomia (z.B. Stachelhäuter, Chordata inkl. Manteltiere, Wirbeltiere).
- ζ Pro- und Eukaryoten mit oxygener Photosynthese: Cyanobakterien, Algen (Euglenen, Gold-, Grün-, Braun- und Rotalgen). Funktionelle Anatomie der Landpflanzen. Systematik und Entwicklung der Landpflanzen: Moose, Farne, Samenpflanzen (Nackt- und Bedecktsamer).
- ζ Bau und Systematik der Pilze: Myxomyceten, Cellulosepilze, Chitinpilze.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse über die Vielfalt und Unterschiede der prokaryotischen und eukaryotischen Organismen. Sie kennen die phylogenetische Zusammenhänge und die wesentlichen evolutiven Errungenschaften der Organismen. Sie haben die Anatomie und deren Funktionalität der verschiedenen Organismen verstanden und können daraus ökologische Anpassungen erschließen. Die Studierenden können zentrale Fragestellungen der Allgemeinen Biologie beantworten und mit ihren erworbenen Kompetenzen auf vertiefte Fragestellungen übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. In unregelmäßigen Abständen erhalten die Studierenden auch Selbsttests zur eigenen Überprüfung des Wissensstandes. Des Weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Literatur:

Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, 24. Auflage, Thieme-Verlag
 Hickmann, Roberts, Larson, l'Anson, Eisenhour, Zoologie, 13. Auflage, Pearson Verlag
 Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
 Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.
 Nultsch., W.: Allgemeine Botanik. 11. Auflage. Thieme-Verlag.
 Sitte, P., Weiler, E. W., Kadereit, J. W., Bresinsky, A., Körner, C.: Strasburger & Lehrbuch der Allgemeinen Botanik, 35. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Gustav Fischer.
 Raven, P.H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E.: Biologie der Pflanzen. De Gruyter.
 Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik. VCH Verlagsgesellschaft

Modulverantwortliche(r):

Wolfgang Liebl
 wliebl@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
 Allgemeine Biologie I: Biologie der Organismen
 6

Harald Luksch
 harald.luksch@wzw.tum.de

Karl-Heinz Häberle
 haeberle.kh@mytum.de

Wolfgang Liebl
 wliebl@wzw.tum.de

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2602: Grundkurs Zoologie (Anatomie, Histologie und Diversität) (Basic Course in Zoology (Anatomy, Histology, Diversity))

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 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.): 90 schriftlich.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird verlangt. Eine Prüfung (90 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 Prüfungsnote bildet die Gesamtnote des Moduls. An verschiedenen Kurstagen werden Testate (nicht benotet) zur Überprüfung der im Praktikum erworbenen praktischen Fähigkeiten erteilt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Einfache Grundlagen der Mikroskopie.

Baupläne von Nesseltieren und Einzellern.

Baupläne von Chordatieren (Lanzettfischchen, Fische, Lurche, Säugetiere).

Bestimmung und Biologie von Wirbeltieren (Fische, Amphibien, Reptilien, Säugetiere).

Bestimmung und Biologie von Tieren (Spinnentiere, Krebstiere, hemi- und holometabole Insekten).

Baupläne von invertebraten Tieren (Plattwürmer, Ringelwürmer, Weichtiere und Insekten).

Gewebekunde (verschiedene Muskulatur-Typen, Blut, Entwicklung verschiedener Knochen-Typen).

Einführung in neurophysiologisches Arbeiten (Ableitung vom Insektenbein).

Die eintägigen Exkursionen werden von mehreren DozentInnen mit unterschiedlichen und wechselnden Schwerpunkt-Themen angeboten, wie z.B. Insekten, Wirbellose und Amphibien, Amphibien und Reptilien, Gliedertiere, Fauna der Wiesen und Gehölze, Makro- und Mikro-Fauna von Gewässern, Biologie ausgewählter Zootiere.

Lernergebnisse:

Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen-orientierte Kenntnisse zur Morphologie und Anatomie sowie zur Vielfalt der tierischen Organismen. Es sollen vor allem Baupläne und Organsysteme im phylogenetischen Zusammenhang kennengelernt sowie praktische Kenntnisse zum Bestimmen von Tieren, zum Mikroskopieren und Sezieren und Grundkenntnisse zu neurophysiologischen Methoden vermittelt werden.

Auf der Exkursion erwerben sie die Fähigkeit zur 'Grob-Bestimmung' der Tiere im Biotop vor Ort. Bei einigen Exkursionen erwerben Sie zusätzlich die Fähigkeit zur genaueren Bestimmung lebender Tiere im Labor sowie die Anwendung der entsprechenden Methoden und erlernen Methoden zur vorübergehenden Entnahme verschiedener wirbelloser Tiere sowie zur Tier-Beobachtung in der natürlichen Umgebung.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum (Übung).

Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Zusammenarbeit mit Praktikumpartner; Anfertigung von Protokollen.

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:

Storch, Welsch: Kükenthal - Zoologisches Praktikum; Spektrum Akademischer Verlag (Pflicht).

Wehner, Gehring: Zoologie; Thieme (empfohlen).

Praktikum-Skript, enthält Bestimmungsschlüssel (Pflicht).

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

WZ2609: Grundlagen Biochemie und Bioanalytik (Fundamentals of Biochemistry and Bioanalytics)

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Zweisemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	225	150	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:

Teilnahme an jedem Tag der Lehrveranstaltung wird erwartet. Eine 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie. Im Vordergrund dieser Vorlesung stehen die Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie die Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion ; Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren; Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DNA-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese. Weiterhin werden die Themen Proteinbiosynthese, intrazellulärer Transport, Kanäle und Transportproteine, Signaltransduktion, Hormonwirkungen, Mechanismen von Sensoren, synaptische Funktionen sowie die Integration und Regulation des Stoffwechsels von Säugetieren behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Biochemie als Voraussetzung zum Verständnis vertiefender Lehrveranstaltungen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und die Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen sowie die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang folgenden weiterführenden biochemischen Lehrveranstaltungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechnik: Vorlesung.

Lernaktivitäten: hören der Vorlesung

Medienform:

Vorlesungsskript, Lehrbücher

Literatur:

Vorlesungsskript, Lehrbücher

Modulverantwortliche(r):

Arne

Skerra

skerra@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemie 1: Grundlagen der Biochemie (Vorlesung, 3 SWS)

Skerra A [L], Schiefner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Verzeichnis Modulbeschreibungen

Qualifizierungsschwerpunkt (Primary Focus)	15
[WZ2479] Advanced Methods and Findings in Neurophysiology (Advanced Methods and Findings in Neurophysiology)	424 - 425
[WZ2445] Aktuelle Forschung aus der Entwicklungsgenetik der Tiere/Neurogenetik (Reports from the Current Research (Developmental and Neurogenetics))	82 - 83
[WZ2460] Aktuelle Themen der Neurobiologie (Current Topics in Neurobiology)	422 - 423
Allgemeinbildendes Fach (General Education Subject)	495
[WZ1648] Altlastensanierung - Vorlesung und Seminar (Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Seminar)	267 - 268
[WZ1647] Altlastensanierung - Vorlesung und Übungen (Remediation of Contaminated Sites - Lecture and Exercises)	265 - 266
[WZ1596] Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables (Analysis of Bioactive Compounds in Fruits and Vegetables)	371 - 372
[WZ0630] Analysis of Epigenomic Data (Analysis of Epigenomic Data)	78 - 79
[WZ2599] Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists (Analysis of High-Throughput Datasets for Biologists)	22 - 23
[WZ1172] Angewandte Fließgewässerrenaturierung (Applied River Restoration)	263 - 264
[WZ6415] Angewandte Limnologie (V+Ü) (Applied Limnology)	269 - 270
[WZ2626] Angewandte Mikrobiologie (Applied Microbiology)	198 - 199
[WZ2595] Angewandte Molekulare Biotechnologie (Applied Molecular Biotechnology)	20 - 21
[WZ1582] Applications of Evolutionary Theory in Agriculture (Applications of Evolutionary Theory in Agriculture)	80 - 81
[WZ0002] Applied Experimental Evolution and Bioinformatics (Applied Experimental Evolution and Bioinformatics)	76 - 77
[WZ2659] Artbildung von Populationsgenetik zu Phylogenetik (Speciation From Population Genetics to Phylogenetics)	84 - 85
[WZ3097] Basics in Chronobiology (Basics in Chronobiology)	434 - 435
[CLA10800] Betriebswirtschaftlich Denken (Economic Thinking: Business Management)	496 - 497
[WZ4218] Bienenkunde (Apiology)	436 - 437
[WZ2510] Bioindikatoren mit Diatomeen und Rasterelektronenmikroskopie (Diatoms as Bioindicators and Scanning Electron Microscopy)	275 - 276
[20121] Biologie (Biology)	12
[WZ2600] Biologie der Organismen (Biology of Organisms)	535 - 536
[WZ2664] Biotechnologie der Tiere 1 (Animal Biotechnology 1)	428 - 429
[WZ0404] Biotechnologie der Tiere 2 (Animal Biotechnology 2)	426 - 427
[WZ2424] Biotische Stressphysiologie der Pflanzen (Biotic Plant Stress Physiology)	373 - 374
[SZ0207] Blockkurs Chinesisch - China auf einen Blick (Intensive Course Chinese - China at a glance)	498 - 499
[WZ2753] Blockpraktikum: Neurobiologie am intakten Organismus (Course block: Neurobiology of intact animals)	432 - 433
[WZ2750] Blockpraktikum: Neurobiologie am isolierten Gewebe (Course block: Neurobiology of isolated tissue)	430 - 431
[WZ2759] Blutbildende Stammzellen als Modell für somatische Stammzellen (Blood-Forming Stem Cells as a Model for Somatic Stem Cells)	195 - 196
[WZ2526] Böden der Welt: Eigenschaften und Schutz (Soils of the World: Properties and Protection)	277 - 278

[WZ2416] Bodenkundliches Forschungspraktikum mit Kolloquium (Soil Research Course with Colloquium)	273 - 274
[WZ2559] Bodenmikrobiologie 1 (Soil Microbiology 1)	200 - 201
[WZ2560] Bodenmikrobiologie 2 (Soil Microbiology 2)	202 - 203
[WZ2047] Bodenschutz (Soil Protection)	271 - 272
[WZ2693] Cognitive Neuroscience (Cognitive Neuroscience)	438 - 439
[WZ2938] Course block: Neuroscience of vision (Course block: Neuroscience of vision)	440 - 441
[WZ2764] Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories (Diagnostics of High Consequence Pathogens in Deployable Laboratories)	204 - 205
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement (Diversity and Conflict Management)	500 - 501
[WZ2404] Einführung in die Kultivierung von Säugetierzellen (Introduction to Mammalian Cell Culture)	442 - 443
[WZ2450] Einführung in die Mykologie (Introduction to Mycology)	208 - 209
[WZ2451] Einführung in die Mykopathologie (Introduction to Mycopathology)	210 - 211
[CLA31314] Einführung ins philosophische Denken (Introduction to Philosophical Thinking)	504 - 505
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (English - Academic Presentation Skills C1 - C2)	506 - 507
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 (English - Intercultural Communication C1)	510 - 511
[SZ0406] Englisch - Writing Academic Research Papers C2 (English - Writing Academic Research Papers C2)	508 - 509
[WZ2656(2)] Entwicklung von Impfstoffen gegen Infektionskrankheiten (Development of Vaccines against Infectious Diseases)	145 - 146
[WZ2487] Entwicklung von Starterkulturen (Development of Starter Cultures)	212 - 213
[WZ2459] Entwicklungsbiologie und Histologie der Tiere (Developmental Biology and Histology of Animals)	444
[WZ2732] Environmental Monitoring and Data Analysis (Environmental Monitoring and Data Analysis)	281 - 282
[WZ2484] Ernährungsbiologie der Insekten (Nutritional Physiology of Insects)	279 - 280
[CLA30230] Ethik und Verantwortung (Ethics and Responsibility)	502 - 503
[WZ2375] Evolution von Krankheitserregern (Evolution of Pathogens)	206 - 207
[WZ1588] Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms (Evolutionary Genetics of Plants and Microorganisms)	88 - 89
[WZ0259] Feldmethoden zur Erfassung des Bodenzustands (Field Assessment of Soil Quality)	283 - 284
[WZ2394] Fisheries Management (Fisheries Management)	293 - 294
[WZ0005] Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion (Fluoreszenz Lifetime Imaging - Theorie und Funktion)	90 - 92
[WZ2633] Fokus Ökologie (Focus Ecology)	303 - 304
[WZ2697] Forschungspraktikum Analyse von Hochdurchsatz-Daten in der biomedizinischen Forschung (Research Project Analysis of High-Throughput Data in Biomedical Research)	163 - 164
[WZ2546] Forschungspraktikum Biotechnologie der Naturstoffe (Research Project Biotechnology of Natural Products)	39 - 40
[WZ0003] Forschungspraktikum Biotechnologie der Reproduktion (Internship Reproductive Biotechnology)	445 - 446
[WZ2545] Forschungspraktikum Biotechnologie der Tiere (Research Project Animal Biotechnology)	463
[WZme2677] Forschungspraktikum blutbildender Stammzellen (Researchperiod Blood-forming Stem Cells)	147 - 148
[WZ2557] Forschungspraktikum Bodenmikrobiologie (Research Project Soil Microbiology)	238 - 239
[WZ2441] Forschungspraktikum Chemie der Biopolymere (Research Project Biopolymer Chemistry)	34 - 36

[WZ2629] Forschungspraktikum Chemische Genetik (Research Project Chemical Genetics) [FP ChemGen]	387 - 388
[WZ2400] Forschungspraktikum Computeranwendungen für Hochdurchsatz-Biologie (Practical Course: Computing for Highthroughput Biology)	381 - 382
[WZ2532] Forschungspraktikum Conservation Genetics (Research Project Conservation Genetics)	459 - 460
[WZ2481] Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 2 (Practical Course in Developmental Genetics of Plants 2)	99 - 100
[WZ2525] Forschungspraktikum experimentelle Genetik der Säugetiere (Research Project Experimental Genetics of Mammals)	101 - 102
[WZ2172] Forschungspraktikum Funktionelle Proteomanalyse (Functional Proteomics)	30 - 31
[WZ2468] Forschungspraktikum Genetik der Augenentwicklung (Research Project Genetics of Eye Development)	97 - 98
[WZ2417] Forschungspraktikum Genetik 2 Entwicklungsgenetik (Research Project Genetics 2 - Developmental Genetics)	95 - 96
[WZ2564] Forschungspraktikum Hormonsignaling, Biochemische Pathways und Metabolomics (Research Project Hormone Signaling, Biochemical Pathways and Metabolomics)	103 - 104
[WZ2327] Forschungspraktikum II Biochemische Genetik (Practical Course in Biochemical Genetics)	93 - 94
[WZ2412] Forschungspraktikum Immunologie (Immunology Research Internship)	149 - 150
[WZ2619] Forschungspraktikum: in silico Evolutionsgenetik von Pflanzen und Pathogenen (Research Project: in silico Evolutionary Genetics of Plants and Pathogens)	105 - 106
[WZ2082] Forschungspraktikum Lebensmittelbiotechnologie (Practical Course in Food Biotechnology)	216 - 217
[WZ2390] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - molekular (Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology)	291 - 292
[WZ2406] Forschungspraktikum Methoden der Aquatischen Ökologie und Fischbiologie - organismisch (Methods in Fish Biology and Aquatic Ecology - Organismic)	297 - 298
[WZ2397] Forschungspraktikum Methoden der aquatischen Ökotoxikologie für Fortgeschrittene (Research Project: Methods of Aquatic Ecotoxicology for Advanced Students)	295 - 296
[WZ2542] Forschungspraktikum Mikrobielle Diversität und Molekularphylogenie (Research Project Microbial Diversity and Molecular Phylogeny)	228 - 229
[WZ2540] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation (Research Project Microbial Physiology and Gene Regulation)	226 - 227
[WZ2258] Forschungspraktikum Mikrobielle Physiologie und Genregulation (Research Practical in Microbial Physiology and Gene Regulation)	218 - 219
[WZ3926] Forschungspraktikum Molekularbiologie intestinaler Mikrobiota (Research Project Molecular Biology of Intestinal Microbiota)	236 - 237
[WZ2283] Forschungspraktikum Molekularbiologische Limnologie (Research Project Biomolecular Limnology)	285 - 286
[WZ2558] Forschungspraktikum Molekulare Bodenmikrobiologie (Research Project Molecular Soil Microbiology)	230 - 231
[WZ2762] Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 2 (Research Project Molecular Genetics of Plant-Microbe Symbiosis 2)	113 - 114
[WZ2377] Forschungspraktikum Molekulare Lebensmittelhygiene (Research Project on Food Hygiene)	222 - 223
[WZ2696] Forschungspraktikum Molekulare Mechanismen genetisch bedingter Krankheiten (Research Project Molecular Mechanisms in Human Genetics)	111 - 112
[WZ2378] Forschungspraktikum Molekulare mikrobielle Diversität und Taxonomie (Research Project on Molecular Microbial Biodiversity and Taxonomy)	224 - 225
[WZ2927] Forschungspraktikum Molekulare Mikrobielle Enzymatik (Research Project Molecular Microbial Enzymology)	234 - 235
[WZ2684] Forschungspraktikum Molekulare Ökologie und Evolutionsbiologie der Pflanzen für Fortgeschrittene (Research Project Molecular Ecology and Evolutionary Biology of Plants for Advanced Level)	305 - 306
[WZ2436] Forschungspraktikum Molekulare Onkologie (Research Project Molecular Oncology)	155 - 156

[WZ2454] Forschungspraktikum Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese (Research Internship Molecular Pathology and organ-specific Carcinogenesis)	157 - 158
[WZ2401] Forschungspraktikum Molekulare Pflanzenzüchtung (Research Project 'Molecular Plant Breeding')	383 - 384
[WZ2474] Forschungspraktikum Molekulare Physiologie (Research Project in Molecular Physiology)	455 - 456
[WZ1817] Forschungspraktikum Molekulare Pilzgenetik (Research Project Molecular Fungal Genetics)	214 - 215
[WZ2477] Forschungspraktikum Molekulare Virologie (Research Project Molecular Virology)	159 - 160
[WZ2428] Forschungspraktikum Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Research Internship Molecular Cell Biology of Tumorigenesis) [FP-MolZellbioTum]	153 - 154
[WZ2533] Forschungspraktikum Molekulare Zoologie (Research Project Molecular Zoology)	461 - 462
[WZ2463] Forschungspraktikum Neurobiologie an Vögeln (Research Project Neurobiology of Birds)	449 - 450
[WZ2465] Forschungspraktikum Neurobiologie der Echoortung (Research Project Neurobiology of Ultrasound Orientation)	453 - 454
[WZ2639] Forschungspraktikum Neurobiologie des Verhaltens (Research Project Neurobiology of behavior)	464 - 465
[WZ2455] Forschungspraktikum Neurobiologie von Arthropoden (Practical Course in Neurobiology of Arthropods)	447 - 448
[WZ2653] Forschungspraktikum Neurobiologie von Wirbeltieren (Research Project Neurobiology of Vertebrates)	466 - 467
[WZ2665] Forschungspraktikum Neurogenetik für Fortgeschrittene (Research Procect Neurogenetics for Advanced)	107 - 108
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse (Research Project Neurobiology of Isolated Networks)	451 - 452
[WZ2687] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerke und Verhalten (Research Project Mapping Neural Circuits Underpinning Behavior)	470 - 471
[WZ2478] Forschungspraktikum Neurophysiologie (Research Project Neurophysiology)	457 - 458
[WZ6329] Forschungspraktikum Öklimatologie (Research Course in Ecoclimatology)	311 - 312
[WZ2332] Forschungspraktikum Organismische Limnologie (Research Project Organismic Limnology)	287 - 288
[WZ2376] Forschungspraktikum Pathogene Bakterien (Research Project on Pathogenic Bacteria)	220 - 221
[WZ2252] Forschungspraktikum Peptidchemie und -biochemie (Practical Course in Peptidchemistry and -biochemistry)	32 - 33
[WZ2380] Forschungspraktikum Pflanzensystembiologie (Research Project Plant Systems Biology) [PlaSysBiol (PR)]	377 - 378
[WZ2414] Forschungspraktikum Pharmakologie und Toxikologie (Research Project Pharmacology and Toxicology)	151 - 152
[WZ2683] Forschungspraktikum Phylogenetik der Pflanzen für Fortgeschrittene (Reseach Project Phylogenetics of Plants for Advanced Level)	109 - 110
[WZ2273] Forschungspraktikum Phytopathologie (Practical Course in Phytopathology)	375 - 376
[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)	391 - 392
[WZ6303] Forschungspraktikum Renaturierungsökologie (Research Internship Restoration Ecology) [FR]	309 - 310
[WZ2594] Forschungspraktikum Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe (Research Project Secondary Plant Metabolites)	385 - 386
[MW1994] Forschungspraktikum Systembiotechnologie (Research Internship Systems Biotechnology)	26 - 27
[WZ2574] Forschungspraktikum Terrestrische Ökologie (Research Project Terrestrial Ecology)	301 - 302
[WZ2383] Forschungspraktikum Tierökologie (Research Project in Animal Ecology)	289 - 290

[WZ2630] Forschungspraktikum Wachstumsregulation der Pflanzen (Research Project Plant Growth Regulation) [PlaGroReg (PR)]	389 - 390
[WZ2695] Forschungspraktikum Wildbiologie (Research Project Wildlife Biology)	472 - 473
[WZ0513] Forschungspraktikum Zellbiologie (Research Project Cell Biology)	28 - 29
[CH5147] Forschungspraktikum Zelluläre Biochemie (Research Project Cellular Biochemistry)	24 - 25
[WZ2680] Forschungspraktikum Zoologische Systematik (Research Project in Zoological Systematics)	468 - 469
[WZ2638] Forschungspraktikum zur Tiermedizinischen Mikrobiologie und Hygiene (Research Project in Veterinary Microbiology and Hygiene)	232 - 233
[WZ2384] Forschungspraktikum 2 - Molekularbiologie der Pflanzen (Research Project 2 Molecular Biology of Plant)	379 - 380
[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.)	161 - 162
[WZ4032] Forstentomologie (Forest Entomology)	307 - 308
[WZ2442] Fortschritte in der Membranproteinbiochemie (Progress in Membrane Protein Biochemistry)	37 - 38
[WZ2434] Forum Naturschutz (Nature Conservation Forum)	299 - 300
[SZ0502] Französisch A1.2 (French A1.2)	514 - 515
[CLA11108] Führung übernehmen (Leadership)	512 - 513
[WZ6318] Geologische Grundlagen der Naturräume Bayerns (Geological Fundamentals of Bavarian Landscapes)	315 - 316
[WZ2602] Grundkurs Zoologie (Anatomie, Histologie und Diversität) (Basic Course in Zoology (Anatomy, Histology, Diversity))	537 - 538
[WZ2609] Grundlagen Biochemie und Bioanalytik (Fundamentals of Biochemistry and Bioanalytics)	539 - 540
[BV470020T2] Grundlagen Geoinformationssysteme (Fundamentals of Geographic Information Systems)	313 - 314
[WZ2674] Herausforderungen der Biomedizin. Soziale, politische und ethische Dimension der medizinischen Biologie (Challenges of Biomedicine. Social, Political and Ethical Aspects of Medical Biology)	165 - 167
[WZ1075] Herbizide und Pflanzenphysiologie (Herbicides and Plant Physiology)	395 - 396
[WZ1035] Host-Parasite-Interaction (Host-Parasite-Interaction)	393 - 394
[WZ2489] Humangenetik für Biologen (Human Genetics for Biologists)	115 - 116
[WZ8058] Immunoinformatik (Immunoinformatics)	43 - 44
[WZ2411] Immunologie 2 (Immunology 2)	168 - 169
[WZ2411] Immunologie 2 (Immunology 2)	16 - 17
[WZme2670] Innovative Ansätze in der viralen Gentechnologie (Innovative Approaches in Viral Gene Technology)	172 - 174
[WZ1171] Klimabedingte Herausforderungen für Abwasserbiologie und Ingenieurökologie (Climate change related challenges in sewage treatment biology and engineering ecology)	317 - 318
[WZ2138] Kompaktkurs Membranen und Membranproteine (Practical Course in Membranes and Membrane Proteins)	45 - 46
[WZ0004] Konfokale Laser Scanning Mikroskopie - Theorie und Funktion (Confocal Laser Scanning Microscopy - Theory and Function)	117 - 118
[WZ0812] Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit (Cultural Competence: Choir and Orchestra)	516
[WZ4018] Labormethoden zur Bodencharakterisierung (Laboratory Methods for Soil Characterization) [VT5M2]	325 - 326
[WZ1085] Labortierwissenschaft (Science of Laboratory Animals)	474 - 475
[WZ2690] Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public (Latest Neuroscience - Presenting Papers to Researchers and the General Public)	476 - 477

[WZ2671] Lebendige Landschaften - mehrtägige ökologische Exkursion (Living Landscapes - Extended Ecological Excursion)	323 - 324
[WZ2488] Lebensmittelbiotechnologie (Food Biotechnology)	240 - 241
[WZ3234] Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung (Life Sciences & Society. An Introduction)	517 - 518
[WZ2565] Limnische Mikrobiologie (Limnic Microbiology)	321 - 322
[WZ2469] Limnologie der Fließgewässer (Limnology of Running Waters)	319 - 320
[WZ1032] Marker-gestützte Selektion (Genetic Selection Supported by Markers)	397 - 398
[WZ2590] Master's Thesis (Master's Thesis)	13 - 14
Master's Thesis (Master's Thesis)	12
[WZ2339] Mediterrane Flora des Peloponnes (Mediterranean Flora of Peloponnesus)	366 - 367
[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)	327 - 328
[WZ8011] Mehrtägige Zoologische Exkursion Gardasee (Zoological Excursion Lake Garda (Several days))	493 - 494
[WZ2657] Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing (Methods and Logic in Molecular Cell Biology and Scientific Writing)	405 - 406
[WZ2049] Methods for Analysis of Next Generation Sequencing data (Methods for Analysis of Next Generation Sequencing data)	119 - 120
[WZ2402] Mikrobielle Toxine in der Nahrung (Microbial Toxins in Food)	246 - 247
[WZ2449] Mikrobielle Vielfalt und Entwicklung (Microbial Diversity and Development)	248 - 249
[WZ2372] Mikroorganismen als Krankheitserreger (Pathogenic Microorganisms)	244 - 245
[WZ2691] Mikroorganismen in Lebensmitteln (Microorganisms in Food)	254 - 255
[WZ2621] Modellierung biologischer Makromoleküle (Modelling of Biological Macromolecules)	49 - 50
[WZ2662] Modern Topics in Evolutionary Biology (Modern Topics in Evolutionary Biology)	86 - 87
[WZ2556] Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie (Modern Methods in Microbial Ecology)	252 - 253
[WZ2452] Moderne Methoden mikrobiologischer Diagnostik (Modern Methods in Microbiological Diagnostics)	250 - 251
[WZ6324] Molecular Ecology and Restoration Genetics (Molecular Ecology and Restoration Genetics)	331 - 332
[WZ1174] Molekulare Biologie biotechnologisch relevanter Pilze (Molecular Biology of Biotechnologically Relevant Fungi)	242 - 243
[CH5148] Molekulare Biotechnologie mit Vortragsseminar (Molecular Biotechnology with Seminar)	47 - 48
[WZ2420] Molekulare Genetik (Molecular Genetics)	121 - 122
[WZ2617] Molekulare Ökologie, Molekulare Systematik und Biogeographie der Pflanzen (Molecular Ecology, Molecular Systematics, and Biogeography of Plants)	329 - 330
[WZ2635] Molekulare Onkologie (Molecular Oncology)	179 - 181
[WZ2648] Molekulare Onkologie (Molecular Oncology)	182 - 184
[WZ2649] Molekulare Onkologie II (Molecular Oncology II)	185 - 186
[WZ2453] Molekulare Pathologie und organspezifische Karzinogenese (Molecular Pathology and Organ-Specific Carcinogenesis)	170 - 171
[WZ2385] Molekulare Pflanzenphysiologie 1 (Molecular Plant Physiology 1)	403 - 404
[WZ2371] Molekulare Pflanzenphysiologie 2 (Molecular Plant Physiology 2)	401 - 402
[WZ2014] Molekulare Pflanzenzüchtung (Molecular Plant Breeding)	399 - 400
[WZ2496] Molekulare und Medizinische Virologie (Molecular and Medical Virology)	177 - 178
[WZ2427] Molekulare Zellbiologie der Tumorentstehung (Molecular Cell Biology of Tumorigenesis) [MolZellbioTum]	175 - 176

[WZ6417] Naturschutz (Nature Conservation)	333 - 334
[WZ2457] Neurobiologie (Neurobiology)	478 - 479
[WZ2490] Neurogenetische Grundlagen von neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen (Neurogenetics: The Pathoetiology of the Neurological and Psychiatric Diseases)	123 - 124
[WZ2395] Ökologie und Schutz von Gewässersystemen (Aquatic Ecology and Conservation)	335 - 336
[WZ4027] Ökophysiologie der Pflanzen - Forschung an der Schnittstelle zwischen Pflanze und Umwelt (Plant Ecophysiology - Research at the Plant-Environment Interface)	339 - 340
[WZ6300] Ökosystemmanagement und angewandte Renaturierungsökologie (Ecosystem Management and Applied Restoration Ecology) [Ökosystemmanagement]	341 - 342
[WZ2415] Ökotourismus und Naturschutz (Ecotourism and Nature Conservation)	337 - 338
[WZ2549] Peptid-/Proteinsynthese und Peptide in Biomedizin und Proteinmissfaltungskrankheiten (Peptide/Protein Synthesis and Peptides in Biomedicine and Protein Misfolding Diseases)	59 - 60
[WZ2581] Pflanzenbiotechnologie (Plant Biotechnology)	131 - 132
[WZ4020] Pflanzenfunktionen im Klimawandel (Effects of Climate Change on Plant Physiology)	347 - 348
[VT5M3]	
[WZ2529] Pflanzen-Immunologie (Plant Immunology)	409 - 410
[WZ2381] Pflanzensystembiologie (Vorlesung und Seminar) (Plant Systems Biology (Lecture and Seminar)) [PlaSysBiol (VL+SE)]	407 - 408
[WZ2413] Pharmakologie und Toxikologie für Studierende der Biowissenschaften (Vertiefung) (Pharmacology and Toxicology for Students of Life Sciences)	187 - 188
[WZ2405] Phylogenie und Zoologie der Vertebraten (Phylogeny and Zoology of Vertebrates)	480 - 481
[CH0449] Physikalische Biochemie und Vortragsseminar (Physical Biochemistry and Seminar Talk)	51 - 52
[WZ2567] Phytopathologie von Gehölzen (Phytopathology of Woody Plants)	411 - 412
[WZ1818] Pilzgenetische Übung (Fungal Genetics Exercise)	256 - 257
[WZ2480] Plant Developmental Genetics 2 (Plant Developmental Genetics 2)	129 - 130
[WZ1185] Plant Epigenetics and Epigenomics (Plant Epigenetics and Epigenomics)	125 - 126
[WZ2433] Populationsbiologie und Naturschutz (Population Biology and Nature Conservation)	345 - 346
[Populationsbiologie]	
[WZ2624(2)] Praktikum der klassischen und molekularen Virologie (Classical and Molecular Virology Course)	189 - 190
[WZ2470] Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere (Practical Course Animal Developmental Genetics)	127 - 128
[WZ2398] Praktische Ökotoxikologie (Practical Ecotoxicology)	343 - 344
[WZ2226] Projektseminar Membranproteine (Project Seminar Membrane Proteins)	57 - 58
[WZ2539] Proseminar Mikrobielle Wirkstoffe (Seminar on Microbial Effectors)	258 - 259
[WZ2016] Proteine: Struktur, Funktion und Engineering (Proteins: Structure, Function, and Engineering)	55 - 56
[WZ2580] Protein-Engineering (Protein Engineering) [Protein-Engineering]	61 - 62
[WZ0443] Proteintechnologie: Membranen und Membranproteine (Membranes and Membrane Proteins)	53 - 54
[WZ2439] Proteomics: Analytische Grundlagen und Biomedizinische Anwendungen (Proteomics: Analytical Basics and Biomedical Applications)	63 - 64
Prüfungsaufgaben (Admission Requirements)	534
[WZ1031] Quantitative Genetik und Selektion (Quantitative Genetics and Selection)	413 - 414
[WZ2689] Redox-Biochemie der Pflanzen (Plant Redox-Biochemistry)	415 - 416
[WZ2127] Reproduktionsbiologie der Vertebraten (Reproductive Physiology of Vertebrates)	482 - 483
[WZme2672] Research Project in Radiation Biology (Research Project in Radiation Biology)	191 - 192

[CLA11200] Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik (Interdisziplinäre Vortragsreihe) (Interdisciplinary Lecture Series "Environment: Ecology and Technology")	519 - 520
[SZ1002] Schwedisch A2 (Swedish A2)	521 - 522
[WZ1663] Secondary Plant Metabolites and Human Health (Secondary Plant Metabolites and Human Health)	417 - 418
[WZ2207] Seminar Aktuelle Probleme der Genetik (Current Problems of Genetics)	133 - 134
[WZ2228] Seminar Aktuelle Probleme der Tiergenetik (Seminar Current Problems in Animal Genetics)	135 - 136
[WZ2419] Seminar Journal Club (Journal Club)	137 - 138
[WZ2682] Sensory and Behavioral Neurogenetics (Sensory and Behavioral Neurogenetics)	486 - 488
[WZ2622] Simulation biologischer Makromoleküle (Simulation of Biological Macromolecules)	65 - 66
[WZ2458] Sinnesphysiologie (Sensory Physiology)	484 - 485
[SZ1218] Spanisch B1.1 (Spanish B1.1)	523 - 524
[WZ2573] Spezielle Fragen des Naturschutzes (Advanced Conservation Science)	350 - 351
[WZ2571] Spezielle Methoden der Versuchsplanung (Advanced Methods in Experimental Design)	349
[WZ2625] Spezielle Mikrobiologie (Advanced Microbiology)	260 - 261
Studienschwerpunkt Biochemie und Zellbiologie (Specializing in Biochemistry and Cell Biology)	19
Studienschwerpunkt Genetik (Specializing in Genetics)	75
Studienschwerpunkt Medizinische Biologie (Specializing in Medical Biology)	144
Studienschwerpunkt Mikrobiologie (Specializing in Microbiology)	197
Studienschwerpunkt Ökologie (Specializing in Ecology)	262
Studienschwerpunkt Pflanzenwissenschaften (Specializing in Plant Sciences)	370
Studienschwerpunkt Zoologie/Tierwissenschaften (Specializing in Zoology/Animal Sciences)	421
Studienschwerpunkte (Specializing)	18
[WZ2388] Techniken der Zellbiologie (Techniques in Cell Biology)	67 - 68
[WZ2482] Tierökologie (Animal Ecology)	352 - 353
[WZ2763] Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes (Transcriptional and Posttranscriptional Regulation in Eukaryotes)	139 - 141
[WZ2382] Übung in Pflanzensystembiologie (Exercise in Plant Systems Biology) [PlaSysBiol (UE)]	419 - 420
[WZ6122] Übungen zur Vegetation der Erde (Field Course in Vegetation of the Earth) [VegErdÜ]	358 - 359
[WZ2333] Unterwasserökologie (Underwater Ecology)	354 - 355
[WZ2333] Unterwasserökologie (Underwater Ecology)	368 - 369
[WZ4044] Ursachen und Auswirkungen von Klimaänderungen (Causes and Impacts of Climate Change)	356 - 357
[WZ6121] Vegetation der Erde (Vegetation of the Earth)	364 - 365
[WZ2572] Versuchsplanung (Fortgeschrittenenkurs) (Experimental Design (Advanced Course))	360 - 361
[WZ2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)	142 - 143
[WZ2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)	489 - 490
[WZ2090] Viraler und nichtviraler Gentransfer: Methoden und Anwendungen in Forschung und Therapie (Viral and Nonviral Gene Transfer: Methods and Applications in Research and Therapy)	193 - 194
[CLA10813] Volkswirtschaftlich Denken (Economic Thinking: Economics)	525 - 526
[CLA30622] Von der Erfindung zum Patent (From Invention to Patent)	527

[CLA10450] Wenn aus Ingenieuren Manager werden (When Engineers Become Managers)	528 - 529
[WZ1024] Wettbewerb iGEM (international Genetically Engineered Machine Competition) (iGEM Competition (international Genetically Engineered Machine Competition))	69 - 70
[WZ4230] Wildtiermanagement (Wildlife Management)	362 - 363
[CLA10626] Wissenschaft in der Öffentlichkeit (Communicating Science)	530
Wissenschaftliche Projektplanung (Scientific Project Planning)	531
[WZ2591] Wissenschaftliche Projektplanung (Scientific Project Planning)	532 - 533
[WZ2389] Zellbiologische Übungen (Exercises in Cell Biology)	73 - 74
[CH0437] Zelluläre Biochemie 2 (Cellular Biochemistry 2)	71 - 72
[WZ2456] Zoologische Exkursion Mittelmeer (Zoological Field Trip Mediterranean)	491 - 492