

Module Catalog

M.Sc. Brewing and Beverage Technology

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

www.tum.de/

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

Module Catalog: General Information and Notes to the Reader

What is the module catalog?

One of the central components of the Bologna Process consists in the modularization of university curricula, that is, the transition of universities away from earlier seminar/lecture systems to a modular system in which thematically-related courses are bundled together into blocks, or modules.

This module catalog contains descriptions of all modules offered in the course of study.

Serving the goal of transparency in higher education, it provides students, potential students and other internal and external parties with information on the content of individual modules, the goals of academic qualification targeted in each module, as well as their qualitative and quantitative requirements.

Notes to the reader:

Updated Information

An updated module catalog reflecting the current status of module contents and requirements is published every semester. The date on which the module catalog was generated in TUMonline is printed in the footer.

Non-binding Information

Module descriptions serve to increase transparency and improve student orientation with respect to course offerings. They are not legally-binding. Individual modifications of described contents may occur in praxis.

Legally-binding information on all questions concerning the study program and examinations can be found in the subject-specific academic and examination regulations (FPSO) of individual programs, as well as in the general academic and examination regulations of TUM (APSO).

Elective modules

Please note that generally not all elective modules offered within the study program are listed in the module catalog.

Index of module handbook descriptions (SPO tree)

Alphabetical index can be found on page 389

[20191] Brewing and Beverage Technology | Brauwesen und Getränketechnologie

Compulsory Modules: Examinations Pflichtmodule:Prüfungsleistungen	11
[WZ5037] Food Bioprocess Engineering Lebensmittelbioprozesstechnik	11 - 12
[WZ5319] Selected Chapters of Brewing Technology Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie	13 - 16
[WZ5054] Beverage Filling Technology Getränkeabfüllanlagen	17 - 18
[WZ5012] Hygienic Processing 2 - Aseptic and Sterile Processing Hygienic Processing 2 - Aseptik und Sterilprozesstechnik	19 - 20
[WZ5134] Process Simulation Simulation von Produktionssystemen	21 - 22
[WZ5314] Beverage Process Engineering Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik	23 - 25
[CH6000] Physical Chemistry Physikalische Chemie	26 - 27
[WZ5170] Seminar Brewing and Beverage Technology Seminar Brau- und Getränketechnologie	28 - 29
[WZ5128] Rheology Rheologie	30 - 31
[WZ5452] Introduction to Scientific Computing Wissenschaftlich- Technisches Rechnen	32 - 33
Internship Studienleistungen	34
Lab Courses Vertiefungspraktika	34
[MW0290] Process Simulation (Practical Course) Prozesssimulation Praktikum	34 - 35
[WZ5253] Pilot Brewery Course - Process Validation Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse	36 - 37
[WZ5099] Practical Course in Beverage Filling Technology Praktikum Abfülltechnik	38 - 39
[WZ5100] Lab Course Carbonated Soft Drinks Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke	40 - 41
[WZ5102] Praktikum Chemie und Physik kolloidaler Systeme	42 - 43
[WZ5279] Lab Course Beverage Analytics 2 Praktikum Chemisch- Technische Analyse 2	44 - 46
[WZ5164] Laboratory Course Beverage Analytics Praktikum Getränkeanalytik	47 - 49
[WZ5263] Practical Course Beverage Dispensing Systems Praktikum Getränkeschankanlagen	50 - 51
[WZ5320] Practical Course Cereal Process Engineering Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik	52 - 53
[WZ5258] Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik	54 - 55
[WZ5107] Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik	56 - 57

[WZ5811] Lab Course in Food Microbiology Praktikum Lebensmittelmikrobiologie	58 - 59
[WZ5109] Practical Course in Microbiology 2 Praktikum Mikrobiologie 2	60 - 61
[WZ5389] Lab Course Microbiological Quality Assurance Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung	62 - 64
[WZ5113] Practical Course in Process Automation Praktikum Prozessautomation	65 - 66
[WZ5259] Practical Course Sensory Tasting Praktikum Sensorik	67 - 68
[WZ5114] Lab Course Starter Cultures Praktikum Starterkulturen	69 - 70
[WZ5115] Practical Course in Flow Measurement Technique Praktikum Strömungsmesstechnik	71 - 72
[WZ5116] Lab Course Dairy Technology Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte	73 - 74
[WZ51172] Practical Course in Process Engineering Praktikum Verfahrenstechnik	75 - 76
[WZ5118] Practical Course Packaging Technology Praktikum Verpackungstechnik	77 - 78
[WZ5105] Lab Course Wine Technology Praktikum Weintechnologie	79 - 80
[WZ5416] CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D)	81 - 82
[WZ5421] Lab process modelling with ASPEN Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN	83 - 84
Advanced Research Courses Forschungspraktika	85
[WZ52761-06] Advanced Research Course System Engineering Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik	85 - 86
[WZ52762-06] Advanced Research Course Food Process Engineering Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik	87 - 88
[WZ52762-12] Advanced Research Course Food Process Engineering Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik	89 - 90
[WZ52764-12] Research Course Developmental Genetics Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik	91 - 92
[WZ52765-06] Advanced Research Course Bioprocess Engineering Forschungspraktikum Bioprozesstechnik	93 - 94
[WZ52765-12] Advanced Research Course Bioprocess Engineering Forschungspraktikum Bioprozesstechnik	95 - 96
[WZ52773-06] Advanced Research Course Pharmaceutical Technology Forschungspraktikum Pharmazeutische Technologie	97 - 98
[WZ52773-12] Research Course Pharmaceutical Technology Forschungspraktikum Pharmazeutische Technologie	99 - 100

[WZ52776-06] Advanced Research Course Rheology Forschungspraktikum Rheologie	101 - 102
[WZ52778-12] Advanced Research Course Disperse Mechanical Engineering Forschungspraktikum Verfahrenstechnik disperser Systeme	103 - 104
[WZ52783-06] Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie	105 - 106
[WZ52783-12] Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie	107 - 108
[WZ52804-06] Advanced Research Course Biothermodynamics Forschungspraktikum Biothermodynamik	109 - 110
[WZ52808-06] Advanced Research Course Water Technology Forschungspraktikum Wassertechnologie	111 - 112
[WZ52808-12] Advanced Research Course Water Technology Forschungspraktikum Wassertechnologie	113 - 114
[WZ5417-06] Advanced Research Course Information technology in the field of food production Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion	115 - 116
[WZ5417-12] Advanced Research Course Information technology in the field of food production Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion	117 - 118
Elective Modules: Examinations Wahlmodule: Prüfungsleistungen	119
Biotechnology, Microbiology and Nutrition Biotechnologie, Mikrobiologie und Ernährung	119
[WZ5187] Biofunctionality of Food Biofunktionalität der Lebensmittel	119 - 120
[WZ5050] Development of Starter Cultures Entwicklung von Starterkulturen	121 - 122
[WZ5051] Enzyme Technology Enzymtechnologie	123 - 124
[WZ5074] Food Biotechnology Lebensmittelbiotechnologie	125 - 126
[WZ5080] Food Hygienic Lebensmittelhygiene	127 - 128
[WZ5082] Food Mycology Lebensmittelmykologie	129 - 130
[WZ2013] Molecular Genetics of Bacteria Molekulare Bakteriengenetik	131 - 132
[WZ5039] Molecular Biotechnology Molekulare Biotechnologie	133 - 134
[WZ3238] Nanotechnology in Life Sciences Nanotechnologie in den Life Sciences	135 - 137
Energy Engineering and Environmental Technology Energie- und Umwelttechnik	138
[WZ5061] Basics of Energy Supply Grundlagen der Energieversorgung	138 - 139
[WZ5047] Energetic Use of Biomass Energetische Biomassennutzung	140 - 141
[WZ5049] Energy Technology in the Food Industry Energetische Optimierung thermischer Prozesse	142 - 143
[WZ5048] Energy Monitoring Energiemonitoring	144 - 145
[WZ5090] Introduction to Gas Cleaning Luftreinhaltung	146 - 147

[WZ5127] Renewable Energies, Advanced Energy Technologies Regenerative Energien, neue Energietechnologien	148 - 149
[WZ5145] Environmental Monitoring Umweltmesstechnik	150 - 151
[WZ5411] Water Management Wassermanagement	152 - 154
Engineering Sciences and Process Engineering Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik	155
[WZ5400] Good Manufacturing Practice Good Manufacturing Practice	155 - 157
[WZ5499] Communicating Science and Engineering Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation	158 - 159
[WZ5043] Food Structure Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln	160 - 161
[WZ0604] Introduction to Bioprocess Engineering Einführung in die Bioprozesstechnik	162 - 163
[WZ5046] Introduction to Electronics Einführung in die Elektronik	164 - 165
[WZ5315] Beverage Dispensing Systems Getränkeschankanlagen	166 - 167
[WZ5067] Hygienic Design Hygienic Design	168 - 169
[WZ5063] Programming Basics Grundlagen des Programmierens	170 - 171
[WZ5121] Industrial Engineering Industrial Engineering	172 - 173
[WZ5309] Food Process Engineering Lebensmittelverfahrenstechnik	174 - 176
[WZ1338] Modeling and Simulation of Disperse Systems Modellierung und Simulation disperser Systeme	177 - 179
[WZ5097] Optical Flow Measurement Techniques Optische Verfahren zur Strömungsuntersuchung	180 - 181
[WZ5275] Seminar Population Dynamics: Distributed Systems in Life Sciences Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften	182 - 184
[WZ5189] Process Control Prozessleittechnik	185 - 187
[WZ5241] Systems Process Engineering Systemverfahrenstechnik	188 - 190
[WZ5088] Packaging Technology - Mechanical Processes Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse	191 - 192
[WZ5005] Materials Engineering Werkstoffkunde	193 - 194
[WZ5264] Scientific Computing with MATLAB Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB	195 - 196
[MW2205] Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design Grundlagen CAD und Maschinzeichnen [CADandTD]	197 - 200
[WZ5215] Stirring and mixing Rühren und Mischen	201 - 203
[WZ5312] Molecular dynamics simulation in Life Science Engineering Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering	204 - 205
[WZ5407] Enzyme Kinetics Enzymkinetik	206 - 208
[WZ5416] CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D)	209 - 210

[WZ5423] Process Analysis and Digitalization Prozessanalyse und Digitalisierung	211 - 212
Food and Beverage Technology Lebensmittel- und Getränketechnologie	213
[WZ5028] Distillery Technology Praktikum Brennereitechnologie	213 - 214
[WZ5133] Sensory Analysis of Food Sensorische Analyse der Lebensmittel	215 - 216
[WZ5280] Beverage Analytics 2 Chemisch-Technische Analyse 2	217 - 218
[WZ5445] Conformity of Foods Konformität von Lebensmitteln	219 - 220
[WZ5036] Biogenesis of Food Raw Material Biogenese der Lebensmittelrohstoffe	221 - 222
[WZ50441] Chemistry and Technology of Aromas and Spices Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze	223 - 224
[WZ5053] History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects Geschichte der Brautechnologie	225 - 226
[WZ5390] Beverage Biotransformations Getränkebiotransformationen	227 - 229
[WZ5281] Cereal Process Engineering Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik	230 - 231
[WZ5066] High Pressure Treatment of Food Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln	232 - 233
[WZ5162] International Brewing Technologies Internationale Braumethoden	234 - 235
[WZ5142] Dairy Technology Technologie der Milch und Milchprodukte	236 - 238
[WZ5163] Technological Quality Assurance in Brewing Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung	239 - 240
[WZ5150] Sugar, Sugar Products and Alkaloid Containing Food Zucker, Zuckererzeugnisse und alkaloidhaltige Lebensmittel	241 - 242
[WZ5139] Distilling Technology Brennereitechnologie	243 - 244
[WZ5439] Introduction to US Craft Beverage Industry Introduction to US Craft Beverage Industry	245 - 246
[WZ5444] Residues in Foods Rückstände in Lebensmitteln	247 - 248
Law and Economics Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	249
[LS30021] Labour Law Arbeitsrecht	249 - 250
[LS30004] Seminar on Industrial Property Rights and Copyright Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht	251 - 253
[WZ2755] Introduction to Economics Allgemeine Volkswirtschaftslehre	254 - 255
[WI000316] Marketing of Consumer Goods Marketing in der Konsumgüterindustrie	256 - 257
[WI000626] Business Administration in the Beverage Industry BWL der Getränkeindustrie	258 - 259
[WZ5053] History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects Geschichte der Brautechnologie	260 - 261

[WI000159] Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar [Business Plan Basic Seminar]	262 - 264
[WI100180] Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance)	265 - 267
[WI000739] Consumer Behavior Consumer Behavior	268 - 269
[WI000314] Controlling Controlling	270 - 271
[WI000664] Introduction to Business Law Einführung in das Zivilrecht	272 - 273
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen	274 - 276
[WZ5183] Food Legislation Lebensmittelrecht	277 - 278
[WZ5138] Technological Innovation Management Technisches Innovationsmanagement	279 - 280
[WI000948] Food Economics Food Economics	281 - 282
[WI001161] Basic Principles of Corporate Management Grundlagen der Unternehmensführung	283 - 284
[WI001165] Sustainable Entrepreneurship - Getting Started Sustainable Entrepreneurship - Getting Started	285 - 287
[WZ5400] Good Manufacturing Practice Good Manufacturing Practice	288 - 290
[WZ5413] Legal Aspects of Manufacturing and Distribution Requirements in the Beverage Industry Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie	291 - 294
[WZ5499] Communicating Science and Engineering Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation	295 - 296
General Education Subject Allgemeinbildendes Fach	297
[WZ5443] Critical Philosophy of Science, Technology, and Society Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft	297 - 298
[WZ4133] Information Literacy Informationskompetenz	299 - 301
[ED0038] Technology, Economy, Society Technik, Wirtschaft und Gesellschaft	302 - 303
[ED0039] History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert	304 - 305
[WZ0193] Vocational and Industrial Education Berufs- und Arbeitspädagogik	306 - 308
[ED0179] Technology, Nature and Society Technik, Natur und Gesellschaft	309 - 310
[ED0180] Philosophy and Social Sciences of Technology Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik	311 - 312
[MW2245] Think. Make. Start. Think. Make. Start. [TMS]	313 - 316

[WZ0186] Art of the World: Introduction to the Arts of Architecture Weltkunst	317 - 318
[WZ0812] Cultural Competence: Choir and Orchestra Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit	319 - 320
Carl-von-Linde Akademie	321
[CLA10029] Writer's Lab Writer's Lab	321 - 322
[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!) Technical Writing (Engineer Your Text!)	323 - 324
[CLA20234] Human Rights Today Menschenrechte in der Gegenwart	325 - 326
[CLA30230] Ethics and Responsibility Ethik und Verantwortung	327 - 328
[CLA30239] Interculturality Interkulturalität	329 - 330
[CLA30257] Big Band Big Band	331 - 332
[CLA30258] Jazz Project Jazzprojekt	333 - 334
[CLA30267] Communication and Presentation Kommunikation und Präsentation	335 - 336
[CLA31900] Lecture Series Environment - TUM Vortragsreihe Umwelt - TUM	337 - 338
Sprachenzentrum	339
[SZ0430] English - English in Science and Technology C1 Englisch - English in Science and Technology C1	339 - 340
[SZ0431] English - English for Academic Purposes C1 Englisch - English for Academic Purposes C1	341 - 342
[SZ0503] French A2.1 Französisch A2.1	343 - 344
[SZ0504] French A2.2 Französisch A2.2	345 - 346
[SZ0505] French B1.1 Französisch B1.1	347 - 348
[SZ0518] French B2 Technical French Französisch B2 Technisches Französisch	349 - 351
[SZ0606] Italian A2.1 Italienisch A2.1	352 - 353
[SZ0705] Japanese A1.1 Japanisch A1.1	354 - 355
[SZ0706] Japanese A1.2 Japanisch A1.2	356 - 357
[SZ0708] Japanese A2.1 Japanisch A2.1	358 - 359
[SZ0710] Japanese A2.2 Japanisch A2.2	360 - 361
[SZ0806] Portuguese A2.1 Portugiesisch A2.1	362 - 363
[SZ0901] Russian A1.1 Russisch A1.1	364 - 365
[SZ0902] Russian A1.2 Russisch A1.2	366 - 367
[SZ1002] Swedish A2 Schwedisch A2	368 - 369
[SZ1003] Swedish B1 Schwedisch B1	370 - 372
[SZ10031] Intensive Course Swedish B1 Blockkurs Schwedisch B1	373
[SZ1004] Swedish B2 Schwedisch B2	374 - 375
[SZ1005] Swedish A2 - Language and Profession (Intercultural Communication) Schwedisch A2 - Sprache & Beruf (Interkulturelle Kommunikation)	376 - 377

[SZ1202] Spanish A2.1 Spanisch A2.1	378 - 379
[SZ1203] Spanish A2.2 Spanisch A2.2	380 - 381
[SZ1209] Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina	382 - 383
[SZ1804] Korean A2.1 Koreanisch A2.1	384 - 385
Master's Thesis Master's Thesis	386
[WZ5907] Master's Thesis Master's Thesis	386 - 388

Compulsory Modules: Examinations | Pflichtmodule: Prüfungsleistungen**Module Description****WZ5037: Food Bioprocess Engineering | Lebensmittelbioprosesstechnik**

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten schriftlichen 60-minütigen Klausur erbracht. Die schriftliche Klausur ist ohne jegliche Hilfsmittel abzulegen. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Möglichkeiten der Auslegung von biotechnologischen Prozessen vor dem verfahrenstechnischen Hintergrund verstanden haben und mit eigenen Worten wiedergeben können. Anhand von Diagrammen und beispielhaften Reaktions- und Fermentationsverläufen müssen sie biologische Prozesse beschreiben, interpretieren, vergleichen und Möglichkeiten der Einflussnahme aufzeigen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Mikrobiologie, Verfahrenstechnik, Fluidmechanik, (Aseptik und Sterilprozesstechnik)

Content:

Die Themen der Vorlesung Lebensmittelbioprosesstechnik sind:

- Grundlagen der Enzymtechnologie inklusive Reaktionskinetik von enzymatischen Reaktionen
- Anwendung der Enzymkinetik in lebensmitteltechnologisch relevanten Beispielen
- Fermentationstechnik
- Grundlagen der biotechnologischen Produktion von Stoffen mittels Hefen und Bakterien
- Grundlagen mikrobiellen Wachstums, Substratverbrauchs- und Produktbildungskinetik, Reaktortechnik, Sterilisationstechnik sowie Stoffübertragung bei aeroben Prozessen
- Verschiedene Methoden des Downstream Processings.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Lebensmittelbioprozesstechnik sind die Studierenden in der Lage enzymatische Prozesse und Fermentationsprozesse auszulegen. Sie können Bioprozesse mathematisch beschreiben und anhand der verfahrenstechnischen Charakteristika klassifizieren. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten der Aufarbeitung von Biomolekülen. Sie kennen die verschiedenen Themenfelder der enzymatischen Technologie mit ihren Vor- und Nachteilen und deren jeweiligen Anwendungsgebieten und können diese differenziert wiedergeben. Sie können die technische Umsetzung von biotechnologischen Prozessen realisieren, bestehende Prozesse analysieren und auf ähnliche Problemstellungen übertragen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Der Vortrag wird durch eine ppt-Präsentation unterstützt.

Media:

Der Vortrag wird durch eine PowerPoint-Präsentation unterstützt, welche für die Studierenden digital zugänglich ist.

Reading List:

Bailey, J. E.; Ollis, D.F.: Biochemical Engineering Fundamentals. Singapur: McGraw-Hill, 1986
Kessler, H.G.: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik. München: Verlag A. Kessler, 4. Auflage, 1996
Chmiel, H.: Bioprozesstechnik 1. Elsevier Verlag, 2006
Scragg, A.H.: Bioreactors in Biotechnology. A practical Approach. Chichester: Ellis Horwood Ltd., 1991
Hass, V.C., Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik (mit virtuellem Praktikum). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2009
Doran, P.M.: Bioprocess Engineering Principles. Amsterdam: Academic Press, 2007

Responsible for Module:

Kulozik, Ulrich, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. ulrich.kulozik@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelbioprozesstechnik [WZ5037] (Vorlesung, 2 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5319: Selected Chapters of Brewing Technology | Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 130	Contact Hours: 80

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul „Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie“ unterteilt sich in eine Prüfungsleistung in Form einer benoteten mündlichen 30-minütigen Prüfung und eine Studienleistung in Form eines zu bestehenden Praktikums.

In der mündlichen Prüfung müssen die Studierenden zeigen, dass sie nicht nur grundlegendes Basiswissen über die Bierherstellung sowie den Aspekt der Qualitätssicherung von den eingesetzten Rohstoffen, Produktionsprozess und Endprodukt in eigenen Worten wiedergeben können, sondern auch in der Lage sind, mit dem Prüfer weiterführende und tiefergehende Sachverhalte zu diskutieren sowie im Transfer auf andere Getränke zu adaptieren. Anhand von Skizzen (z. B. chemische Strukturformeln, Fließschemata, Anlagenkonstruktionen) müssen die Studierenden technologische Zusammenhänge sowie technische Fragestellungen bei der Bierbereitung bzw. der Getränkeherstellung (z. B. alkoholfreie Getränke, zerealienbasierte Getränke) erklären und evaluieren sowie Einflussmöglichkeiten auf den Produktionsprozess ableiten. Mit Hilfe von zu skizzierenden Diagrammen müssen sie verfahrenstechnische Vorgänge sowie Prozesse anhand charakteristischer Vorläufe, Kennlinien sowie Kennzahlen erklären, bewerten und Möglichkeiten der Prozesssteuerung und -kontrolle ableiten.

Im Praktikum müssen die Studierenden eine schriftliche Projektarbeit, ein Protokoll zum Praktikumsversuch erstellen und eine Präsentation halten. In der Projektarbeit müssen sie getränkebezogene Fragestellungen (Themengebiete wie z. B. rechtliche Voraussetzungen, chemisch-physikalische Grundlagen zur Getränkestabilität, Einsatz von Aromastoffen etc.) in eigenen Worten beantworten. Mit Hilfe des Protokolls müssen sie zeigen, dass sie ein selbstkonzipiertes Getränk erfolgreich entwickelt haben (z. B. Beschreibung der Ausmischversuche im Rahmen der Rezepturenentwicklung), dieses erfolgreich im Labormaßstab erzeugt haben (z. B. Genese der Rezepturenentwicklung und Darstellung der endgültigen Rezeptur), ein erfolgreiches Scale-Up durchführen konnten (z. B. Berechnung der Produktmengen und Anpassung der Prozessparameter und -abläufe) und die notwendigen Prozessstufen (z. B. Abfüllung) sinnvoll dokumentieren können. In einer abschließenden Präsentation müssen sie schließlich den

Herstellungsprozess sowie die Idee, Vermarktung und entsprechende Zielgruppe des Produkts vorstellen und in der Gruppe diskutieren.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

- Grundlagen der Getränketechnologie
- Alkoholfreie Getränke
- Rohstofftechnologie
- Würzetechnologie
- Hefe- und Biertechnologie

Content:

In der Vorlesung "Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie" werden folgende Themengebiete behandelt:

Vertiefende Themenkomplexe zu den Vorlesungen Rohstoff-, Malz- und Würzetechnologie (Brautechnologie I und II)

- Aromen, Getränkeherstellung
- Wasseraufbereitung
- Hefegenetik
- Polymerase-Kettenreaktion (PCR) – Prinzip und Anwendungsbereiche
- Stärke in Getreide und Malz
- Veränderung der Proteine über den Herstellungsprozess
- Biologische Säuerung
- Alternative Rohstoffe, Brauweizen und Spezialmalze - Herstellung und Verwendung
- Gushing
- Spezielle Aspekte der Hopfungstechnologie
- Internationale Braumethoden, Einsatz von Enzymen
- Auslegungsgrenzen eines Sudhauses

Vertiefende Themenkomplexe zu den Vorlesungen Hefe- und Biertechnologie (Brautechnologie III)

- Bier und seine physiologischen Eigenschaften
- Weißbiertechnologie
- Geschmacksstabilität, Analytik der Aromastoffe
- Sensorik – Geruch und Geschmack
- Filtrierbarkeit, Trübung
- Filtration in der Getränkeindustrie (Filterverfahren, Dekanter usw.)
- Bierschaum
- Hefetechnologie und Bierqualität
- Biologische Stabilisierung – Filtration, thermische und chemische Verfahren
- Spezielle Biersorten (alkoholfreie Biere, Nährbiere, glutenfreie Biere, Verarbeitung von Rest- und Rückbieren)
- CO₂-Rückgewinnung/Energie

Im Praktikum "Großtechnologisches Praktikum - Produktentwicklung" werden vorrangig folgende Themengebiete abgehandelt:

- Produktentwicklung von Getränken
- Entwicklung und Validierung von Rezepturen
- Theoretische und praktische Durchführung eines Scale-Up im Getränkebereich
- Stabilisierungsmöglichkeiten und Haltbarmachung von Getränken (z. B. chemisch-physikalische Verfahren, thermische Verfahren, mikrobiologische Verfahren)
- Kostenkalkulation und Machbarkeitsstudien bei der Getränkeentwicklung
- Abfüllprozesse - Schwierigkeiten/Herausforderung bei neuartigen sowie innovativen Getränken (v. a. im großtechnischen Maßstab)
- Sensorische Beurteilung (ggf. mit Neuentwicklung entsprechender Verkostungsschemata) von innovativen Getränken

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul „Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie“ sind die Studierenden in der Lage, spezifische und aktuelle Themen der Brauindustrie sowohl rohstofftechnologischer, technologischer als auch analytischer Art zu beurteilen. Sie können die erlernten Prozesse, Einflussmöglichkeiten, Technologien sowie technischen Hintergründe auf andere Getränkeherstellungsprozesse übertragen und entsprechende Optimierungsmaßnahmen ableiten. Sie vertiefen somit ihr Wissen, welches sie in den brautechnologischen Grundlagenvorlesungen erhalten haben, und können damit verstärkt den Transfer von der brautechnologischen Theorie in die Praxis einer Brauerei bzw. eines getränkeproduzierenden Unternehmens durchführen und entsprechende Produktionsprozesse adaptieren. Darüber hinaus können sie aktuelle und künftige Technologien bzw. deren Chancen und Risiken beurteilen und industrienah weiterentwickeln. Die Studierenden sind somit in der Lage Themen aus dem Bereich der Brau- und Getränketechnologie mit den Bereichen Anlagenbau, Verfahrenstechnik, Lebensmittelchemie und Biologie (z. B. Mikrobiologie, Genetik) zu verknüpfen und entsprechende Fragestellungen zu diskutieren.

Mit der Ableistung des Praktikums sind die Studierenden zudem in der Lage, methodisch ein Getränk zu entwickeln, die Konzipierung sinnvoll zu dokumentieren und dieses analytisch zu beurteilen. Sie können eine neuartige Getränkeinnovation von der Idee bis zur erfolgreichen Ausführung und Produktion technologisch wie unter Marketingaspekten begleiten und den gesamten Produktentwicklungsprozess betreuen. Sie sind in der Lage, die Umsetzbarkeit einer Getränkeidee zu beurteilen und in den Industriemaßstab zu überführen (Scale-up). Anhand von eigenen Machbarkeitsstudien und Kostenkalkulationen können sie zudem die wirtschaftliche Rentabilität und das Marktpotential eines Getränks bestimmen und beurteilen.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung wird anhand einer Foliensammlung (PPT) gehalten, welche auf der Lehrstuhlhomepage zum Download zur Verfügung steht. Darüber hinaus wird die Vorlesung durch Filmmaterial und Anschauungsmaterial (z. B. Verkostungsproben, Rohstoffproben) unterstützt. Anhand von Fachvorträgen von externen Experten aus der Industrie sowie Tagesexkursion (z. B. Hopfenzüchtung- und anbau, Maschinenbau) wird die Theorie mit der industrienahen Praxis verknüpft.

Im Praktikum erhalten die Studierenden Analysevorschriften zur Qualitätssicherung von Getränken. In einem Protokoll und mit Unterstützung des wissenschaftlichen Personals erlernen sie die Produktentwicklung und Analytik eines Getränks zu dokumentieren. Sie können das erlernte Wissen aus der Vorlesung somit auf die Konzeption und Entwicklung eines eigenen Produktes anwenden.

Media:

Ein Skriptum für die Vorlesung und das Praktikum sowie die nötigen Analysenvorschriften sind digital verfügbar.

Reading List:

- Back, W. (2008): Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Belitz, H.#D.: Grosch, W.; Schieberle, P. (2008): Lehrbuch der Lebensmittelchemie
- Boulton, C.; Quain, D. (2006): Brewing Yeast & Fermentation. Blackwell Publishing Company, Oxford
- Narziß, L. (2009): Technologie der Würzebereitung. Wiley VCH, Weinheim
- Narziß, L. (2010): Technologie der Malzbereitung. Wiley VCH, Weinheim
- Narziß, L. (2017): Abriss der Bierbrauerei. Wiley VCH, Weinheim
- Glas, K. & Verhülsdonk, M. (2015): Wasser in der Getränkeindustrie. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Schwill-Miedaner, A. (2011): Verfahrenstechnik im Brauprozess. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Forster A., Biendl M., Schönberger C., Engelhard B., Gahr A., Lutz A., Mitter W., Schmidt R. (2012): Hopfen: Vom Anbau bis zum Bier. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg

Responsible for Module:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Becker tb@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T, Eigenfeld M, Gastl M (Kienitz S, Schoppmeier J), Kerpes R, Kupetz M, Neugrodda C, Sacher B

Brau- und Getränketecnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung (Praktikum, 2 SWS)

Becker T [L], Gastl M, Neugrodda C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5054: Beverage Filling Technology | Getränkeabfüllanlagen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur (60 min) erbracht. Die Studierenden müssen zeigen, dass sie die unterschiedlichen Prinzipien und Verfahrensweisen der Getränkeabfüllung verstanden haben, indem sie die Funktionsweisen diverser Füllmechanismen in eigenen Worten physikalisch korrekt erklären. Sie müssen den kompletten Aufbau einer Getränkeabfüllanlage wiedergeben, zeichnen, die einzelnen Stationen nennen und deren Ausbringungen anhand eines vorgegebenen Beispiels berechnen. Energetische und wirtschaftliche Optimierungsmöglichkeiten im Aufbau und der Standorte der Aggregate müssen sie nennen sowie zeichnen und Berechnungen von Flaschenpuffer- oder Laugenverschleppungen durchführen. Das Technische Controlling einer Getränkeabfüllanlage müssen die Studierenden anhand spezifischer Kennzahlen und Projektierungsabläufe erklären, berechnen und diskutieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

physikalische und strömungsmechanische Kenntnisse

Content:

Das Modul "Getränkeabfüllanlagen" erstreckt sich chronologisch über den kompletten Abfüllprozess für Getränkegebinde.

- Fördertechnik
- Flaschenreinigungsmaschinen
- Inspektionsmaschinen
- Füllmaschinen
-
- Flaschenausstattungsmaschinen

- Trockenteil (Packen, Palettieren, Sortieren)

- Abfüllung in Kunststoffbehälter

- Anlagenprojektierung (Layout, Projektierung, Abnahme)

Zudem werden die Fassabfüllung und die technische Überprüfung der relevanten Kennzahlen und Prozessparameter einer Getränkeabfüllanlage beleuchtet:

- Fassabfüllung (Keg-Abfüllanlagen)

- Technisches Controlling (Datenerfassung, Kennzahlen, Schwachstellenanalyse)

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung Getränkeabfüllanlagen sind die Studierenden in der Lage, den technischen Aufbau und die Beschaffenheit der für die Flaschen- bzw. Kegabfüllung nötigen Anlagen zu beurteilen. Sie kennen alle möglichen Aggregate, die der Abfüllung eines Getränkes dienen und können damit abfüllspezifische Anlagenprojektierungen und technische Berechnungen in Bezug auf Ausbringungen und Stellorte der einzelnen Maschinen und Aggregate durchführen und die gewonnenen Erkenntnisse entsprechend beurteilen. Sie kennen nicht nur wirtschaftliche Einfluss- sowie Optimierungsmöglichkeiten (Flaschenpufferstrecken, Standzeiten etc.), sondern auch energetische Einflussgrößen (Laugenverschleppung, Temperatur Flaschenwaschmaschine etc.). Des Weiteren verstehen die Studierenden das technische Controlling eines Getränkebetriebes und können eine Schwachstellenanalyse durchführen und auf den jeweiligen Betrieb adaptieren. Sie können damit den Aufbau einer Getränkeabfüllanlage nicht nur beschreiben und erklären, sondern auch weiterentwickeln, um eine effiziente Aufstellung und Ausbringung der einzelnen Komponenten einer Abfüllanlage zu gewährleisten.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen mit Aufgaben zur Auslegung von Getränkeabfüllanlagen

Lernaktivität:

Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Rechnen von Übungsaufgaben

Media:

Ein Skriptum ist verfügbar und wird über die eLearning Plattform bereitgestellt.

Reading List:

1. Manger, H-J. Füllanlagen für Getränke, VLB-Berlin, 2008

2. Vogelpohl, H.:

Vorlesungsskript Getränkeabfüllanlagen, TUM – LVT, 2010

Responsible for Module:

Tobias Voigt, Dr.-Ing. tobias.voigt@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Getränkeabfüllanlagen = Getränkeabfülltechnik 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Voigt T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5012: Hygienic Processing 2 - Aseptic and Sterile Processing | Hygienic Processing 2 - Aseptik und Sterilprozesstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 90	Self-study Hours: 62	Contact Hours: 28

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 90.
schriftliche Abschlußprüfung

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

In der Vorlesung Hygienic Processing 2 werden Methoden zum Erreichen und Aufrechterhalten eines keimfreien Zustands von Produkt und Lebensmittelumgebung vorgestellt. Die Relevanz für die Lebensmittel- und Biotechnologie wird an charakteristischen Beispielen dargelegt. Konkrete Inhalte der Vorlesung Hygienic Processing 2 sind die Historie der Haltbarmachung, thermische und nicht-thermische Keiminaktivierung (Sterilfiltration, Kombinationsverfahren, ionisierende Strahlen) unter Berücksichtigung produkt- und prozessspezifischer Faktoren (flüssige Produkte, Produkte mit stückigem Anteil, Trockenstoffe Endotoxinproblematik, Inaktivierung von Prionen), Raum- und Oberflächenentkeimung, Biofilmbildung und Fouling sowie Reinraumtechnik/Anlagenplanung und Qualitätsmanagementsysteme (HACCP/GMP, Hygienic Design)

Intended Learning Outcomes:

Es soll ein grundlegendes Verständnis zur Problematik des (sicheren) Erreichens und Erhaltens aseptischer Zustände in Lebensmitteln, biotechnologischen und pharmazeutischen Produkten unter besonderer Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit des Überlebens einzelner (Rest-)Keime bzw. einer Rekontamination vermittelt sowie ein grundlegendes Verständnis der

Sterilprozesstechnik generiert werden. Die Studenten sollen die Grenzen und Leistungsmerkmale verschiedener Verfahren einschätzen und deren Eignung produktspezifisch bewerten können.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte werden in einer Vorlesung vermittelt

Media:

Eine Foliensammlung für diese Vorlesung ist online verfügbar

Reading List:

Responsible for Module:

Ulrich Kulozik (ulrich.kulozik@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Hygienic Processing 2 – Aseptic and Sterile Processing (Vorlesung, 2 SWS)

Ambros S, Kürzl C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5134: Process Simulation | Simulation von Produktionssystemen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird in einer schriftlichen, benoteten Klausur (60 min.) abgeprüft, welche ohne Hilfsmittel zu absolvieren ist. Die Studierenden sollen dabei reale und fiktive Systeme und die Möglichkeiten diese zu simulieren beispielhaft charakterisieren. Sie müssen Begriffe aus der Systemtheorie (System, Modell etc.) nennen und erklären. Sie müssen die Funktion und Durchführung zeitdiskreter und ereignisdiskreter Simulationen unterscheiden, erklären, und auf beispielhafte Problemstellungen anwenden. Dazu sollen die Studierenden auch das stochastische Verhalten und Störverhalten von Prozessen und Anlagenkomponenten in Lebensmittelproduktionssystemen beschreiben und bei der Durchführung von Simulationsexperimenten (wie in der Übung behandelt) statistische Versuchsplanungsmethoden anwenden können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

stochastische Grundlagen

Content:

- • Modellbildung und Simulation (Grundlagen, Simulationsmethoden im Ingenieurwesen)
- Zeitdiskrete (numerische) Simulation
- Ereignisdiskrete Materialflusssimulation (Ablauf einer Simulationsstudie (VDI3633), Prinzip, praktische Übung)
- Stochastik (Zuverlässigkeit und Störverhalten, Zufallszahlen)
- Planung von Experimenten (DoE)
- Physiksimulation zu virtuellen Inbetriebnahme

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Verfahrensprozesse (z.B. Lebensmittelproduktionsanlagen) zu modellieren und mit geeigneten Mitteln zu simulieren. Sie können hierfür stochastisches Wissen im Bereich der Simulation mit einbeziehen. Somit können sie reale verfahrenstechnische oder fiktive Prozesse bereits vor der eigentlichen Anwendung mittels Simulationsmodellen analysieren und optimieren. Darüber hinaus können sie eine Simulation mit verschiedenen ausgewählten Programmen und Systemen durchführen und die generierten Ergebnisse auf die Richtlinie VDI3633 zu Simulationsstudien beziehen. Durch Einsatzbeispiele aus der Praxis sind die Studierenden des Weiteren in der Lage, die gewonnenen Simulationskenntnisse auf andere Bereiche zu übertragen.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. Präsentationen;
Übung, Einzelarbeit für jeden Teilnehmer zur praktischen Übung am Computer, unterstützt durch Betreuung durch wissenschaftliches Personal.
Zusätzlich üben die Studierenden praktisch anhand eines beispielhaften Lebensmittelproduktionsprozesses, wobei sie Modellaufbau, Parametrierung und die Durchführung von Experimenten in einer kommerziellen Simulationsumgebung erlernen.

Media:

Ein digitales Skriptum ist verfügbar und wird über die elearning Plattform Moodle bereitgestellt.

Reading List:

Literaturtips werden in der Vorlesung gegeben.

Responsible for Module:

Tobias Voigt, Dr.-Ing. tobias.voigt@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Simulation von Produktionssystemen (Vorlesung, 2 SWS)

Voigt T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5314: Beverage Process Engineering | Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The first examination part consists of a written examination (90 min). The grade of the written exam is the overall grade of the module. In this module, the students must describe and assess various process steps of beverage production. In addition, they must carry out calculations for selected unit operations of beverage process engineering and explain in their own words the functionalities as well as the advantages and disadvantages of distinctive process steps.

A further prerequisite for completing the module is successful participation in the practical part. By means of the laboratory work to be performed here, the students must demonstrate that they are capable of dividing and evaluating beverage production processes into unit operations. This is checked by a protocol. For this protocol, the measurement data of the experiments are to be evaluated, processed and interpreted.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Mechanical and Thermal Process Engineering, Brewing Technology I and II

Content:

The lecture starts with a basic process engineering part, while the second part of the lecture transfers the basics to a selection of product-specific processes. During the exercise course, application-oriented calculations will be carried out which refer to the corresponding lecture topics. In addition, tasks for the knowledge transfer of the taught topics will be discussed together with the students.

- Particle technology and comminution
- Stirring, mixing and homogenizing

- Heat transfer
- Separation of homogeneous and heterogeneous mixtures
- Process analysis and digitalization
- Fluid dynamics
- Reaction kinetics
- Continuous and batch processes
- Filling operations
- Plant and process costs

The practical course includes the following contents within the scope of the internship.

- Heating, stirring and mixing
- Process for producing juice
- Process for producing coffee
- Distillation, Rectification and Dealcoholisation

Intended Learning Outcomes:

After successful participation in the module Beverage Process Engineering and Technology, the students will be able to understand various process steps and possibilities which are necessary for the production of various beverages and to assess their correct field of application. They know the theoretical background of beverage-specific process engineering, can adapt processes of a beverage producing plant and are able to recognize possible opportunities and production limits of beverage production. Furthermore, they are able to estimate and calculate plant and process costs. Students can divide beverage production processes into unit operations and evaluate as long as further develop them in terms of process technology, process orientation and economy, as well as extend them to new technologies.

By completing the practical course, the students will be able to name and to evaluate the necessary process engineering for beverage production. The acquired knowledge is examined in practice on the basis of some process engineering test runs and is thus further deepened. This enables the students not only to know and assess the necessary process engineering, but also to evaluate and further develop its influence on the quality of the product.

Teaching and Learning Methods:

The module consists of a lecture (2 SWS), an exercise course (1 SWS) and a practical course (3 SWS). The lecture is supported by slides. The students will be involved directly in the lecture in which they will be able to clear up ambiguities by asking questions. In the exercise course, they can practice the knowledge they have learnt independently using application-related calculation examples. The tasks are then solved and discussed together with the lecturer. In the practical course the students carry out their own experiments under supervision of a scientist. The evaluation, preparation and interpretation of the results are carried out at home for the preparation of the protocol.

The personal learning activities relate primarily to the study of lecture slides and recommended literature, the independent calculation of exercises, and cooperation with other students in the exercise.

Media:

A script for the lecture and the internship are digitally available. Exercise sheets are distributed for the exercise courses.

Reading List:

Schwister, Karl: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser-Verlag
Schwister, Karl: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser-Verlag
Toldedo, Romeo T.: Fundamentals of food process engineering, Food Science Text Series
Schuchmann, Heike: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag
Schwill-Miedaner, Annette: Verfahrenstechnik im Brauprozess, BRAUWELT-Verlag

Responsible for Module:

Becker, Thomas Prof. Dr.-Ing. (tb@tum.de) Fattahi, Ehsan Dr. rer. nat. (ehsan.fattahi@tum.de)
Geier, Dominik Ulrich Dipl.-Ing. (dominik.geier@tum.de) Werner, Roman M.Sc.
(roman.werner@tum.de) Pribec, Ivan M.Sc. (ivan.pribec@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Beugholt A, Fattahi Evati E, Kienitz S, Moreno Ravelo R, Neugrodda C, Siegl M,
Werner R

Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E

Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik (Übung, 1 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E (Manavi S), Geier D
For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CH6000: Physical Chemistry | Physikalische Chemie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2015

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form von zwei Klausuren erbracht. Prüfungsdauer PC1 beträgt 90 Minuten, für PC2 60 Minuten. In diesen soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit mithilfe eines nichtprogrammierbaren Taschenrechners ein Problem erkannt und Wege zu dessen Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen umfassen den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern eigene Berechnungen und Formulierungen, möglicherweise auch die Wahl zwischen vorgegebenen Mehrfachantworten oder das Aufzeigen eines Lösungsweges. Die Bewertung des Gesamtmoduls erfolgt im Verhältnis 1:1.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Mathematik, Allgemeine und Anorganische Chemie

Content:

1) Zustandsgleichungen für ideale und reale Gase (intermolekulare Wechselwirkungen, van-der-Waals-Gleichung, Virialentwicklung) 2) Kinetische Gastheorie, spezifische Wärme, Translations- Rotations- und Schwingungsfreiheitsgrade 3) Boltzmann- und Maxwellverteilung 4) Erster Hauptsatz der Thermodynamik 4) Innere Energie und Enthalpie als Zustandsfunktionen (vollständiges Differential, Wegunabhängigkeit, Satz von Hess, Kirchhoff'scher Satz, Haber-Born-Zyklus) 5) Isotherme und adiabatische Prozesse 6) Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Reversibilität, Carnotzyklus, Wirkungsgrad, Entropie thermodynamisch und statistisch, Trouton'sche Regel, dritter Hauptsatz der Thermodynamik, 7) Gibb'sche Fundamentalgleichungen, Maxwell'sche Gleichungen, Freie Enthalpie, Freie Energie, van't Hoff Gleichung 8) Gleichgewicht, partielle molare Größen, chemisches Potential, Raoult'sches Gesetz, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, Prinzip von Le Chatelier, Fugazität und Aktivität 9) Formale Kinetik (Reaktionsordnung, Parallel- und Folgereaktionen, Relaxationskinetik, Fließgleichgewicht) 10)

Theoretische Behandlung der Reaktionskinetik (Arrheniusgesetz, Übergangszustandtheorie, diffusionskontrollierte Reaktionen) 11) Grundprinzip der Spektroskopie

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sollen die Studierenden in der Lage sein, 1) den statistischen Charakter der Thermodynamik und Kinetik wiederzuerkennen und sich an den Gibb'schen Formalismus zu erinnern. 2) Die Bedeutung der Zustandfunktionen und deren Funktion in der Thermodynamik, beim Gleichgewicht und in der Kinetik zu verstehen und zu erklären. 3) die erarbeiteten Grundlagen auf konkrete Probleme der Thermodynamik und Kinetik anzuwenden und zu diese zu lösen. 4) Standardphänomene der Thermodynamik und Kinetik zu analysieren und sie mikroskopisch zu deuten.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung mit optischer Präsentation und Animationen, Übungen zur Vertiefung des Stoffes und Einübung üblicher Lösungswege, Diskussion verschiedener Strategien zur Lösung von gestellten Problemen.

Media:

Optische Präsentation, Übungsblätter, die Materialien werden über moodle zugänglich gemacht.

Reading List:

1) Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, WILEY-VCH Verlag 2) Elstner, Physikalische Chemie 1 Springer Verlag, 3) Atkins und de Paula, Physikalische Chemie, WILEY-VCH Verlag 4) Atkins, Physical Chemistry, Oxford

Responsible for Module:

Bachmann, Annett; Dr. phil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Physikalische Chemie 1 für Biologen (CH0144 / CH6000) (Vorlesung, 2 SWS)
Bachmann A

Physikalische Chemie 1 für Biologen, Übung (CH0144 / CH6000) (Übung, 1 SWS)
Bachmann A

Physikalische Chemie 2 für Biologen (CH6000) (Vorlesung, 2 SWS)
Bachmann A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5170: Seminar Brewing and Beverage Technology | Seminar Brau- und Getränketechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 4.5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die benotete Prüfungsleistung des Moduls „Seminar Brau- und Getränketechnologie“ setzt sich aus einer schriftlichen und einer mündlichen Teilleistung zusammen. Die schriftliche Studienteilleistung erfolgt über das Verfassen einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit (12 – 15 Seiten), welche über einen festgelegten Zeitraum anzufertigen ist. Das Thema wird zu Beginn des Seminars vorgegeben und von einem Betreuer fachlich unterstützt. Jeder Studierende, der an diesem Seminar teilnimmt, erhält dabei ein eigenes individuelles Thema.

Die mündliche Studienleistung erschließt sich aus einem Vortrag (ca. 15 min), den die teilnehmenden Studierenden über ihr Thema erarbeiten und schließlich im Rahmen des Seminars halten und diskutieren. Der Vortrag muss ebenfalls den relevanten wissenschaftlichen Kriterien entsprechen. Für die Vorträge werden vorab Kurse mit verpflichtender Teilnahme der Studierenden abgehalten (Einführung in die Literaturrecherche, Vortrag über Präsentationstechniken, Vorträge anderer Studenten). Zusätzlich ist der Besuch aller Seminartage, an denen Vorträge gehalten werden, für die Studierenden verpflichtend.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Der Inhalt des Seminars ist für jeden einzelnen Studierenden individuell festgelegt und behandelt ausschließlich aktuelle brau- und getränketechnologische Themengebiete. Die vorab durchgeführte Themenwahl erfolgt über die von den beteiligten Lehrstühlen bereitgestellte Themenliste in einem zeitlich definierten Rahmen. Die Erarbeitung des ausgewählten Themen

erfolgt ausschließlich auf theoretischer Ebene von den Studierenden. Es sind keine praktischen Versuche durchzuführen.

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar Brau- und Getränketechnologie sind die Studierenden in der Lage zu einem selbst gewählten Thema eine Literaturrecherche durchzuführen, dieses schriftlich und in einem Vortrag darzustellen und in der Gruppe zu diskutieren. Sie können somit eigenständig ein unbekanntes Themengebiet erschließen und wissenschaftlich in einer Arbeit sowie einem Vortrag präsentieren. Darüber hinaus lernen die Studierenden Techniken für die Präsentation eines selbst erarbeiteten Themas. Im Rahmen der an den Vortrag angeschlossenen Diskussionen erlernen die Studierenden zudem - neben dem Beantworten von Fragen zu ihrem eigenem Thema - andere Themengebiete durch eine entsprechende Präsentation zu verstehen und mit eigenen Fragestellungen eine wissenschaftliche Diskussion anzuregen.

Teaching and Learning Methods:

Seminar: Vorträge durch Studierende, unterstützt durch eine Einführung in die Literaturrecherche und Präsentationstechniken, Einzel-/Gruppenarbeit mit Diskussionen, unterstützt durch Betreuung durch wissenschaftliches Personal
Lernaktivitäten: Studium von Literatur; Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer

Durch die Kombination aus schriftlicher und mündlicher Teilleistung ist sichergestellt, dass die Studierenden sich auf der einen Seite ausreichend mit ihrem spezifischen Thema beschäftigt haben und andererseits in der Lage sind, dieses in einer entsprechenden Präsentation wiedergeben zu können.

Media:

Ein Skriptum und die Unterlagen zur Einführung in die Literaturrecherche und Präsentationstechniken sind digital verfügbar.

Reading List:

Die Literaturrecherche zu brauspezifischen Themen ist unter Anleitung des jeweiligen Betreuers eigenständig durchzuführen.

Responsible for Module:

Thomas Becker, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. tb@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Seminar Brau- und Getränketechnologie (Seminar, 3 SWS)

Becker T, Gastl M, Geier D, Kupetz M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5128: Rheology | Rheologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen, benoteten 60-minütigen Klausur. Darin werden Aufgaben gestellt, die zeigen sollen, dass die Studierenden die wichtigsten rheologische Größen kennen, modellhaft beschreiben und beurteilen können. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in Bezug auf angelegte Parameter und Bedingungen aufgeführte Ergebnisse begreifen. Dabei wird auch geprüft, ob die Studierenden neue Sachverhalte interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Sicherer Umgang in der Mathematik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik

Content:

Im Modul Rheologie erlernen die Studierenden die rheologischen Grundlagen. Die Veranstaltung umfasst im Wesentlichen folgende Teilgebiete: Definition der rheologischen Größen und deren physikalischen Grundlage, strömungsmechanische Beschreibung verschiedener Deformationsarten (Scher-, Dehn- und Prozessströmungen), Auswirkungen von Strukturparametern auf rheologische Größen, Fließverhalten von dispersen Systemen (Suspensionen, Emulsionen, Schäume und Pulver), Modellierung von viskoelastischen Flüssigkeiten, Methoden und Funktionsweisen diverser Messgeräte, ingenieurtechnische Anwendungen. In Übungen werden diese Inhalte vertieft und an die praktische Anwendung herangeführt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul Rheologie können die Studierenden die grundlegenden rheologischen Größen von Fluiden, welche viskoelastisches Materialverhalten haben, beschreiben und anwenden. Durch die erfolgreiche Teilnahme am Modul können sie die Abhängigkeiten der rheologischen Größen von Strukturparametern einschätzen. Des Weiteren lernen sie die wichtigsten Methoden kennen, um diese Größen vorherzusagen und zu messen. Sie sind in der Lage, geeignete Messsysteme für die jeweilige Messaufgabe auszuwählen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Auswirkungen der rheologischen Eigenschaften von viskoelastischen Flüssigkeiten auf ihr Strömungsverhalten in typischen Industrieprozessen zu evaluieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einer begleitenden Übung (1 SWS);
Vorlesung: Vortrag und Diskussion, unterstützt durch Präsentationen und Videos;
Übung: Einzel-/Gruppenarbeit, Lösen von Übungsaufgaben unter Zuhilfenahme der Formelsammlung, Betreuung durch wissenschaftliches Personal
Lernaktivitäten während Vorlesung und Übung: Lösen von Übungsaufgaben, Bearbeiten von Fallbeispielen und Zusammenarbeit mit anderen Studierenden

Media:

Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch Präsentationen und Videos. Die Studierenden erhalten Lernmaterial als Download über die elearning Plattform Moodle

Reading List:

Zusätzliche Literaturtips werden noch ausgegeben;
Morrison, F.A., Understanding Rheology, 2001
Weipert, D., Tscheuschner, H.D., Windhab, E.J., Rheologie der Lebensmittel, 1993
Mezger, Th., Das Rheologie-Handbuch, Vincentz Verlag, 2000
Chhabra, R.P., Richardson, J.F., Non-Newtonian Flow and Applied Rheology: Engineering Applications, 2008
Larson, R.G., The Structure and Rheology of Complex Fluids, 1999
Bird, R. B., Hassager, O., Dynamics of Polymeric Liquids, Volume 1, Fluid Mechanics, 1987

Responsible for Module:

Först, Petra; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Rheologie (Vorlesung, 2 SWS)
Först P [L], Först P

Rheologie (Übung, 1 SWS)
Först P [L], Först P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5452: Introduction to Scientific Computing | Wissenschaftlich-Technisches Rechnen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Modulprüfung zum Ende des Semesters erbracht. Es wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben überprüft, inwieweit die Studierenden grundlegende Zusammenhänge und Berechnungsmethoden der numerischen Mathematik verstanden haben und selbstständig Problemstellungen des Wissenschaftlich-Technischen Rechnens analysieren und lösen können. Die in der schriftlichen Modulprüfung erzielte Note entspricht der Note für das Modul.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Höhere Mathematik (vergleichbar MA9601 Höhere Mathematik I und MA9603 Höhere Mathematik II)

Content:

Zahlendarstellung in Computern, Grundzüge numerischer Verfahren der linearen Algebra, iterative Lösung nichtlinearer Funktionen, Funktions- bzw. Dateninterpolation- und Extrapolation, numerische Differentiation und Integration, Prinzipien des numerischen Lösens von Differentialgleichungen, Grundzüge zum Verfassen mathematischer Probleme als Computeralgorithmen, Anwenden von Software zur Lösung der selbigen

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, für verschiedene mathematische Problemtypen geeignete numerische Lösungsverfahren auszuwählen und diese als Algorithmen zur Anwendung in Computerprogrammen zu formulieren. Sie können ausgewählte iterative Methoden der linearen Algebra erläutern und anwenden.

Weiterhin sind sie dazu befähigt, das Grundprinzip von Verfahren zur Nullstellenbestimmung nichtlinearer Funktionen zu erklären. Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Interpolation und Approximation und können ausgewählte Verfahren angeben. Daneben erkennen Sie auch den Zusammenhang zwischen Interpolation und der Differentiation bzw. Integration von Funktionen und können Verfahren benennen und deren Prinzip erläutern. Die Studierenden sind dazu in der Lage, unterschiedliche Typen von Differentialgleichungen Problemen zuzuordnen und verschiedene iterative Lösungsverfahren anzuwenden. Gleichzeitig können sie Grenzen und Probleme, die bei der Implementierung der oben genannten Prozeduren als Computerprogramm auftreten, analysieren und geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen

Teaching and Learning Methods:

In den Vorlesungen werden die Konzepte vorgestellt und anhand von Fallbeispielen diskutiert. In den Übungen lösen die Studierenden selbstständig Aufgaben und implementieren ausgewählte Probleme in geeignete Computersoftware. Die Fallbeispiele sind so ausgewählt und aufgebaut, dass sich die Studierenden selbstständig die erforderlichen Kompetenzen strukturiert erarbeiten können

Media:

Vortrag, Videoaufzeichnung der Veranstaltung, Moodle eLearning, Computerübungen

Reading List:

- (1) Vorlesung- und Übungsmaterialien
- (2) Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T, Flannery, B. P.; Numerical Recipes, 3. Auflage, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- (3) Sauer, T.: Numerical Analysis, Pearson, 2007.

Responsible for Module:

Briesen, Heiko; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Wissenschaftlich-Technisches Rechnen (Vorlesung, 2 SWS)
Briesen H [L], Briesen H

Übung zu Wissenschaftlich-Technischem Rechnen (Übung, 1 SWS)

Briesen H [L], Briesen H, Pergam P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Internship | Studienleistungen

Lab Courses | Vertiefungspraktika

Module Description

MW0290: Process Simulation (Practical Course) | Prozesssimulation Praktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 120	Self-study Hours: 40	Contact Hours: 80

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls "Praktikum Prozesssimulation" setzt sich aus den zu jeder der acht Aufgaben zu erstellenden Hausarbeiten zusammen. Jede Hausarbeit wird einzeln bewertet. Die Note ergibt sich aus dem Mittelwert der Einzelnoten, wobei die schlechteste Teilnote gestrichen wird. Die Endnote wird auf die nächstgelegene Note der Notenskala gerundet.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Kenntnisse der Thermischen Verfahrenstechnik und der Thermodynamik

Content:

Studierende der höheren Semester lernen durch selbständiges Bearbeiten von Simulationsaufgaben das Prozesssimulationsprogramm Aspen Plus® kennen. In Zweiergruppen werden selbständig Beispiele aus verschiedenen Bereichen der thermischen Verfahrenstechnik und Thermodynamik bearbeitet, z.B. Zweiphasenflash, Phasengleichgewichtsberechnung, Partialkondensation, Rektifikation, Extraktion.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Praktikum Prozesssimulation" können die Studierenden die Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® benutzen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage Problemstellungen aus der Verfahrenstechnik mit Hilfe der erlernten

Softwarekenntnissen zu analysieren. Desweiteren können die erhaltenen Simulationsergebnisse eingeschätzt und bewertet werden.

Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen des Praktikums werden die angestrebten Lerninhalte durch das Rechnen von Übungsaufgaben vermittelt. Die erzielten Simulationsergebnisse sind in Hausarbeiten zu dokumentieren. Die Hausarbeiten werden in Partnerarbeit erstellt. Dabei ist auch das eingeständige Studium von Literatur notwendig. Für die Abgabe der Hausarbeiten müssen Fristen eingehalten werden.

Media:

Die grundlegenden Funktionen des Programms werden anhand einer PowerPoint-Präsentation vermittelt. Die Anleitungen zu den einzelnen Aufgaben werden in Form von Handzetteln an die Studierenden verteilt.

Reading List:

"Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse" von Blaß (Springer); Skript "Thermische Verfahrenstechnik I" Klein, "Distillation: Principles and Practice" Stichmair/Klein/Rehfeldt (Wiley)

Responsible for Module:

Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Prozesssimulation (Praktikum, 4 SWS)

Klein H (Fritsch P, Hamacher J, Stary A)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5253: Pilot Brewery Course - Process Validation | Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 60	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Sudhausvalidierung ist ein Protokoll abzugeben. Ein Kolloquium im Anschluss an das Praktikum dient der Überprüfung des im Praktikum erlernten Wissens (Durchführung einer Sudhausabnahme nach DIN 8777).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

1. Rohstoff- und Würzetechnologie
2. Fundierte Kenntnisse der technischen Anlagen und der technologischen Gegebenheiten bei der Würzeherstellung

Content:

In Anlehnung an die DIN 8777 wird das Sudhaus der Forschungsbrauerei des Lehrstuhles für Brau- und Getränketechnologie validiert. Im Rahmen des Praktikums soll untersucht werden, inwieweit die Sudhausanlage die technischen und technologischen Bedingungen zur Herstellung qualitativ hochwertiger Würzen erfüllen kann. Die Aufgabenstellung ist deshalb eng angelehnt an die DIN 8777, welche die derzeit gültige Norm für die Abnahmen von industriell gefertigten Sudhäusern darstellt.

folgende Teilbereiche in vereinfachter Form abzuarbeiten:

Maschinen- und verfahrenstechnische Angaben

3. Aufnahme der verfahrenstechnischen Parameter während der Würzeherstellung

4. Analysen der Zwischenprodukte, der Ausschlagwürze und der Trebern

5. Erstellen der Sudhausbilanz

Entsprechend der DIN sind

1.

2. Untersuchung der Rohstoffe

6. Ergebnis der Abnahmeprüfung

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Brau- und Getränketechnologisches Grosspraktikum - Prozessanalyse sind die Studierenden in der Lage, mittels der Abarbeitung der vorgeschriebenen Teilbereiche die Abnahme eines Sudhauses gemäß DIN 8777 durchzuführen.

Teaching and Learning Methods:

Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit unterstützt durch Analysenvorschriften/DIN 8777 und Betreuung durch wissenschaftliches Personal
Berichte in Gruppenarbeit

Lernaktivitäten:

Media:

Ein Skript, das die Analysenvorschriften enthält und in dem die Versuchsdokumentation erfolgt, ist digital verfügbar.

Reading List:

Brauwasser

1. Heyse, U., Praxishandbuch der Brauerei, 7. Auflage Nürnberg 2002

2. Narziss, L. , Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage Stuttgart

Schroten und Läutern

1.Narziss, L., Abriss der Bierbrauerei Kapitel 2.2 und 2.4

2. Narziss, L., Technologie der Würzebereitung 2 und 4

Würzekochung und Heisswürzebehandlung

1. Back, W.: Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie. Nürnberg: Hans Carl, 2008, S75 – 106.

2. Kunze, W.: Technologie Brauer und Mälzer. 8. Auflage Berlin: VLB, 1998, S.271 – 310.

3. Narziss, L.: Abriß der Bierbrauerei. 6. Auflage Weinheim: Wiley-VCH, 2005

4. Narziss, L.: Die Bierbrauerei. Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage. Stuttgart 2009

Responsible for Module:

Thomas Becker, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. tb@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse (Praktikum, 2 SWS)

Becker T [L], Neugrodda C, Gastl M, Sacher B, Becker T, Whitehead I

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5099: Practical Course in Beverage Filling Technology | Praktikum Abfülltechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines schriftlichen (benoteten) Testats (60 min) erbracht. Außerdem besteht an allen fünf Versuchstagen Anwesenheitspflicht. Die Testatfragen umfassen das in den Praktikumsversuchen vermittelte praktische Wissen. In diesen müssen die Studenten in eigenen Worten zeigen, dass sie die praktische Durchführung der Versuche, die zugehörige Theorie über Funktionen oder Mechanismen und relevante Berechnungen zur Abfülltechnik verstanden haben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Prüfung "Getränkeabfüllanlagen"

Content:

Die Inhalte der Versuche des Praktikums "Abfülltechnik" sind:

- Simulation von Verpackungsanlagen
- Innendruckfestigkeit von Glasflaschen und Flaschenverschlüssen
- Flaschenförderanlage und Leerflaschen-Inspektion
- Abfülltechnik und Flaschenfüllung
- Verpackungsprüfung

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Abfülltechnisches-Praktikum" können die Studierenden mit Hilfe relevanter Software einen Abfüllprozess simulieren und somit einen praktischen Einblick in die Planung von Abfüllvorgängen bekommen. Sie können ihr theoretisches Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen" praktisch anwenden. Mittels wichtiger Prüfformen, wie z. B. die Sauerstoff- und CO₂-Messung in Bier können sie das im Versuch abgefüllte Produkt selbstständig

untersuchen, um mehr Informationen über die Einflussfaktoren des Abfüllvorgangs zu erhalten. Sie können mit in der Industrie üblichen Maschinen Getränke abfüllen und haben hier einen Überblick über relevante Einflussparameter (z.B. Temperatur des Produkts, CO₂-Gehalt, Evakuierung des Gebindes etc.) während des Abfüllvorgangs. Des Weiteren beherrschen die Studierenden die Materialprüfung von Kunststoffgebinden und haben einen Überblick über relevante Einflussparameter (z.B. Gebindestärke und -zusammensetzung, Sauerstoffdurchlässigkeit etc.) beim Abfüllen.

Teaching and Learning Methods:

Jeder Praktikumsversuch wird von einem Mitarbeiter des verantwortlichen Lehrstuhls betreut, welcher das notwendige Vorwissen überprüft, die grundlegenden Prinzipien des Versuchs erklärt sowie überwacht und auf mögliche Gefahren hinweist sowie achtet. Darüber hinaus werden abfülltechnische Fragestellungen in der Praktikumsgruppe diskutiert und das Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen" anhand praktischer Tätigkeiten weiter vertieft. Die Versuche im Praktikum erfordern ein starkes selbstständiges Arbeiten an Verpackungsanlagen und Analysegeräten durch die Studierenden.

Media:

Ein Skriptum ist verfügbar und wird über die eLearning Plattform bereitgestellt.

Reading List:

Skript zur Vorlesung "Verpackungstechnik - maschinelle Prozesse"

LANGOWSKI, Horst-Christian; MAJSCHAK, Jens-Peter. Lexikon Verpackungstechnik. Behr's Verlag DE, 2014.

Responsible for Module:

Auer-Seidl, Agnes; Dipl.-Ing. (Univ.)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Abfülltechnisches Praktikum (Praktikum, 3 SWS)

Voigt T [L], Voigt T (Gaßner G, Nophut C, Staiger M, Striffler N), Ries R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5100: Lab Course Carbonated Soft Drinks | Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der Prüfung müssen die Studierenden Fragen zu technischen Grundoperationen, zur Getränkeherstellung und zur Mikrobiologie von Getränken in eigenen Worten beantworten. Anhand von Fließschemata müssen sie Herstellungsprozesse von Getränken aufzeigen und beschreiben. Anhand beispielhafter Prozessparameter müssen sie den Zusammenhang von rechtlichen Anforderungen an Getränken prüfen und diskutieren. Darüber hinaus müssen sie analytische Verfahren in eigenen Worten beschreiben und deren Ergebnisse an geeigneten Beispielen darlegen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Rahmen des Praktikums werden folgende Themen behandelt:

Limonadenherstellung aus verschiedenen Grundstoffen und verschiedenen Wasserqualitäten
 - Herstellung und Analyse von coffeinhaltigen Erfrischungsgetränken - Nektarherstellung aus Muttersaft, Verfälschung von Säften - Herstellung und Behandlung von Traubensäften - Untersuchung von Nektaren und Grapefruitsaftgetränken - Untersuchung von Gemüsesäften - Untersuchung von Orangenlimonadengrundstoff - Folsäureanalytik, Bestimmung von Benzoesäure und Sorbinsäure in Limonaden mittels HPLC - Einweisung in die Sensorik von Getränken - Biermischgetränke und Biermischgetränke/Osmolalität

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen und technologischen Grundlagen der alkoholfreien Getränkeherstellung bzw. Mischgetränkeherstellung und relevante mikrobiologische Anforderungen benennen und beschreiben. Anhand der Praxisversuche können sie verschiedene Getränke herstellen und relevante analytische Qualitätskontrollen durchführen. Sie können die technischen Bedingungen sowie Voraussetzungen von Herstellungsprozessen nennen und erklären und die rechtlichen Anforderungen und die qualitätsbeurteilende Analytik durchzuführen.

Teaching and Learning Methods:

Das Praktikum wird durch eine Folien bzw. ppt-Präsentation der Vorlesung Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke sowie ein Praktikumsskript (Arbeitsanweisungen) unterstützt.

Media:

Für diese Veranstaltung steht ein digital abrufbares Skript (Praktikumseinführung und Arbeitsanweisungen) zur Verfügung.

Reading List:

Belitz, Grosch, Schieberle; Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg

Handbuch Alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Südzucker AG, Mannheim

Back; Colour atlas and handbook of beverage microbiology, Hans-Carl-Verlag, Nürnberg

Narziß; Abriß der Bierbrauerei, Wiley-VCH, Weinheim

Kunze; Technologie Brauer und Mälzer, VLB, Berlin

Schumann; Alkoholfreie Getränke, VLB, Berlin

Schobinger, U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag

Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg

Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Verlag Moritz Diesterweg / Otto Salle, Frankfurt, Berlin, München

K. Rosenplenter/U. Nöhle (Hrsg.): Handbuch Süßungsmittel: Eigenschaften und Anwendung, Behr's Verlag

H. Hoffmann/W. Mauch/W. Untze: Zucker und Zuckerwaren , Behr's Verlag

Responsible for Module:

Thomas Becker, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. tb@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Praktikum, 3 SWS)

Gastl M [L], Gastl M (Bretträger M, Steinhauser S), Kerpes R, Whitehead I

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5102:

Version of module description: Gültig ab summerterm 2013

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

WZ5102:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5279: Lab Course Beverage Analytics 2 | Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 4	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Laborleistung ist von den Studierenden persönlich zu erbringen. Diese wird anhand eines Protokolls, das von der Praktikumsleitung akzeptiert werden muss, und eines abschließenden Kolloquiums überprüft. Im Rahmen des Praktikums müssen sie zeigen, dass sie die Fertigkeiten erworben haben, ausgewählte spezifische Analysen von Würze, Bier, Hopfen und Hopfenprodukten gemäß der Analysenvorschriften durchzuführen und diese als Ergebnisse in einem Protokoll zu dokumentieren und zu beurteilen. Im Kolloquium müssen die Studierenden darlegen, dass sie die Fertigkeiten erworben haben, grundlegende Analysen von Würze, Bier, Hopfen und Hopfenprodukten gemäß den Analysenvorschriften durchzuführen und zu beurteilen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorherige Teilnahme am Modul "Chemisch-Technische Analyse 1" wird empfohlen.

Content:

Das Praktikum "Chemisch-Technische Analyse 2" vermittelt grundlegende Analysen von Würze, Bier, Hopfen und Hopfenprodukten:

- Alkohol und Stammwürze
- Bestimmung der Schaumhaltbarkeit
- Nephelometrische Trübungsmessung
- Nachweis erlaubter und unerlaubter Haltbarkeitsverlängerungen mittels biologischer oder chemisch-physikalischer Techniken
- Quantifizierung von Gasen in Bier: Sauerstoff, Kohlendioxid und Schwefeldioxid
- Messmethoden zur Bestimmung von Viskosität, Bitterstoffen, polyphenolischen Inhaltsstoffen, Thiobarbitursäurezahl, Vicinale Diketonn, Farbe, Endvergärungsgrad, photometrische Jodprobe

- Gärungsnebenprodukte mittels Headspace-GC
- Hopfenbitterstoffe mittels Konduktometrisch und HPLC.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul „Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2“ haben die Studierenden ein grundlegendes praktisches Verständnis über Analysen von Würze, Bier, Hopfen und Hopfenprodukte. Sie verstehen brauanalytische Fragestellungen und können fachliche Fragen, Analyseergebnisse und Analysemöglichkeiten einordnen und weiterentwickeln. Weiterhin beherrschen die Studierenden Labortechniken, die zur analytischen Untersuchung von Würze, Bier, Hopfen und Hopfenprodukten benötigt werden.

Die Studierenden können die wichtigsten grundlegenden Analysenmethoden selbstständig durchführen und besitzen ein grundlegendes experimentelles Wissen über besondere Analysentechniken (z.B. Refraktometrie, NIR-Spektrometrie, Nephelometrie, Bestimmung der Schaumhaltbarkeit, elektrochemische Sauerstoffbestimmung, Konduktometrie, Gaschromatographie, HPLC) und können diese entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten dokumentieren und auswerten.

Sie können ihr theoretisches Wissen aus der „Vorlesung Chemisch-Technische Analyse 2“ in Bezug auf die Analytik von Würze, Bier, Hopfen und Hopfenprodukten auf die Praxis im Labor übertragen, anwenden und sind in der Lage analytische Ergebnisse zu beurteilen.

Sie beherrschen die Grundregeln zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen im Labor und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit diesen.

Teaching and Learning Methods:

Lehrtechniken: Praktikum

Lernaktivitäten: Studium von Praktikumsskript/Üben von labortechnischen Fertigkeiten und chemisch-technischen Arbeitstechniken/Zusammenarbeit mit Praktikumpartner/Anfertigung eines Protokolls

Lehrmethode: Partnerarbeit unterstützt durch Analysenvorschrift und Betreuung durch wissenschaftliches Personal/Co-teaching

Media:

Für das Praktikum steht ein digitales Praktikumsskript zur Verfügung.

Reading List:

Methodensammlungen der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission:
Brautechnische Analysemethoden (Bände "Wasser", "Rohstoffe",
"Würze - Bier - Biermischgetränke")

European Brewery Convention, Analytika-EBC Band 1, Fachverlag Hans Carl

Fanghänel, E., Lehrwerk Chemie, Einführung in die Laboratoriumspraxis, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Responsible for Module:

Gerold Reil, Dr. rer. nat reil@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemisch-technische Analyse 2 (Praktikum, 4 SWS)

Reil G [L], Reil G

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5164: Laboratory Course Beverage Analytics | Praktikum Getränkeanalytik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 120	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Studienleistung (unbenotet) wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (Klausur) erbracht.

In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte der im Praktikum verwendeten Analyseverfahren verstehen und komprimiert wiedergeben, sowie Lösungen zu konkreten Anwendungsproblemen aufzeigen und eine rechtliche Beurteilung von Getränken anhand von Analysenwerten und entsprechenden Verordnungen durchführen können.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Die vorherige Teilnahme an einem chemischen Grundpraktikum sowie am Praktikum „Chemisch –Technische-Analyse“ oder –alternativ- „Lebensmittelanalytik/-chemie“ wird empfohlen, ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Content:

Im Praktikum werden grundlegende Verfahren zur Analytik ausgewählter Inhaltsstoffe unterschiedlicher Getränke, z.B. Fruchtsäfte, Molke-Getränke, alkoholfreie Erfrischungsgetränke (Limonaden, Cola-Getränke, Tonic-Wässer), isotonische Sportlergetränke, Wein und Spirituosen vermittelt. Im Einzelnen werden folgende Versuche mit den in Klammern gesetzten Analysemethoden durchgeführt:

- Trockenmasse-/Extraktbestimmung (Refraktometrie; Aräometrie; Biegeschwinger)
- Zucker (enzymatische Bestimmung; Reduktometrie; Refraktometrie; Dünnschichtchromatographie)
- Organische Säuren (Enzymatik; Titrimetrie; Dünnschichtchromatographie)
- Alkohol (Destillation und Dichtemessung; Gaschromatographie)

- Coffein, Chinin (HPLC; Flüssig-flüssig-Extraktion; UV-Fotometrie)
- Konservierungsmittel (Destillation und UV-Fotometrie)
- Gesamte und freie schweflige Säure (Titrimetrie; teststäbchenbasierte Schnellmethoden)
- Farb- und Süßstoffe (Dünnschicht- und Papierchromatographie; VIS-Fotometrie)
- Vitamine (Titrimetrie; Reflektometrie, Fotometrie)
- Isotonie von Sportlergetränken (Gefrierpunktbestimmung/Kryoskopie)
- Probenvor- und -aufbereitungstechniken in der Getränkeanalytik

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul „Praktikum Getränkeanalytik“ sind die Studierenden in der Lage, anhand geeigneter Beispiele unterschiedlichste physikalisch-chemische Analyseverfahren zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Hauptinhaltsstoffe sowie ausgewählter Nebenbestandteile in alkoholhaltigen und alkoholfreien Getränken selbständig durchzuführen. Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis der eingesetzten Analyseverfahren und können diese anwendungsspezifisch einordnen und beurteilen. Sie sind befähigt, die mit den Analyseverfahren gewonnenen Ergebnisse -auch in lebensmittelrechtlicher Hinsicht- zu bewerten (d.h. Nachweis von Verfälschungen und Beurteilung der Verkehrsfähigkeit der Getränke).

Teaching and Learning Methods:

Analysevorschriften (Praktikums-Skript) sowie Betreuung durch wissenschaftliches (Lebensmittelchemiker) und nichtwissenschaftliches (Chemotechnikerin) Personal durchgeführt werden.

Anhand der Bearbeitung individueller Analysen erlernen die Studierenden die für die Getränkeanalytik relevanten Techniken und Methoden. Die Versuche sind von den Praktikumssteilnehmern/-innen theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und schriftlich auszuwerten (d.h. Erstellung eines Versuchsprotokolls). Die untersuchten Getränke sind ggf. unter Zuhilfenahme entsprechender Verordnungen zu beurteilen.

Media:

Digitales Praktikums-Skript

Ergänzend: Downloadbare Präsentationen (Versuchsdurchführung) auf MoodleTUM

Reading List:

R. Matissek, M. Fischer: Lebensmittelanalytik. 7. Auflage, Springer-Spektrum 2021. ISBN 978-3-662-63408-0

A. Schmitt: Aktuelle Weinanalytik. 3. Auflage. Heller Chemie 2005. ISBN 3-9800 498-3-3

H. Tanner, R. Brunner. Getränkeanalytik. 2. Auflage. Heller Chemie 1987. ISBN 3-9800 498-1-7

Responsible for Module:

Weiss, Walter; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Getränkeanalytik (Praktikum, 4 SWS)

Breu V, Weiss W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5263: Practical Course Beverage Dispensing Systems | Praktikum Getränkeschankanlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2009/10

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 60	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Im betreuten Praktikum sollen die Studierenden alleine den Aufbau und die Auslegung einer Schankanlage durchführen und die relevanten Reinigungskonzepte anhand vorverschmutzter Testschankanlagen durchführen. Zudem werden ihnen die wichtigsten Qualitätsprüfungsmethoden gezeigt, welche schließlich von den Studierenden anhand von Fallbeispielen mit geeigneten Analysesystemen durchzuführen sind. Zusätzlich erhalten sie eine Sicherheitsschulung und müssen anhand eines präparierten Schanksystems sowie Kühlraumes selbständig eine Sicherheitsprüfung durchführen. Die gesamten Ergebnisse sind in einem Protokoll zu dokumentieren und abzugeben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

- Aufbau und Auslegung von Schankanlagen
- Gefährdungsbeurteilung
- Grundlagen der Reinigung
- Qualitätsprüfung von Getränkeschankanlagen

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Praktikums „Getränkeschankanlagen“ sind die Studierenden in der Lage eigenständig eine Getränkeschankanlage zu planen und auszulegen. Die wichtigen Prinzipien der Reinigung und Wartung von Schankanlagen sind ebenfalls Grundbestandteil dieses

Praktikums und die Studierenden können die Risiken eines Getränkeausschanks einschätzen und eine Getränkeschankanlage reinigen.

Teaching and Learning Methods:

Im Praktikum, bei welchem jeder Versuch von einem Betreuer unterstützt wird, werden Ihnen die verschiedenen Methoden der Reinigung, Auslegung von Schankanlagen, Überprüfung der Schankqualität und Sicherheitsprüfung vorgestellt, welche schließlich von den Studierenden selbstständig durchzuführen sind.

Media:

Skriptum, welches vor Beginn der ersten Vorlesung ausgeteilt wird.

Reading List:

Responsible for Module:

Johannes Tippmann, Dr.-Ing. j.tippmann@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Getränkeschankanlagen (Praktikum, 2 SWS)

Becker T [L], Fattahi Evati E, Kienitz S, Kupetz M, Neugrodda C, Schoppmeier J, Werner R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5320: Practical Course Cereal Process Engineering | Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik (Praktikum, 3 SWS)

Becker T [L], Alpers T (Brandner S, Heckl M, Stoll C, Vidal L, Vogt U, Wehrli M)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5258: Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization | Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5107: Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering | Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2013

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik (Übung, 3 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5811: Lab Course in Food Microbiology | Praktikum Lebensmittelmikrobiologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2003

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelmikrobiologie, Food Microbiology practical course (Praktikum, 3 SWS)

Ehrmann M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5109: Practical Course in Microbiology 2 | Praktikum Mikrobiologie 2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2011

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5389: Lab Course Microbiological Quality Assurance | Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer Laborleistung als Studienleistung in Gruppenarbeit erbracht. Die Laborleistung beinhaltet neben der selbständigen Durchführung von laborpraktischen Experimenten (50%), die Dokumentation (Protokolle) und Auswertung der Ergebnisse (25%) sowie deren Präsentation und anschließende Diskussion (25%).

In den laborpraktischen Versuchen weisen die Studierenden anhand einer vorgegebenen Fragestellung aus der Praxis der Brau- und Getränkeindustrie nach, dass sie geeignete mikrobiologische Analysemethoden der getränkebezogenen Qualitätssicherung eigenständig anwenden können. Sie zeigen, dass Sie die Versuchsergebnisse selbständig protokollieren und auswerten können. Dabei wird besonderer Wert darauf gelegt, dass die Studierenden den mikrobiologischen Status von Getränkebetrieben aufnehmen, die Zusammenhänge verstehen und anhand ihrer Ergebnisse bewerten können.

Die Studierenden müssen in der Abschlusspräsentation zeigen, dass sie die Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens im Allgemeinen und der braurelevanten mikrobiologischen Qualitätssicherung im Besonderen verstanden haben. Insbesondere weisen sie nach, dass sie die Protokolle und Ergebnisse ihrer Laborexperimente präsentieren und im Hinblick auf weiterführende und vertiefende Sachverhalte während der Abschlusspräsentation kritisch diskutieren können.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

insbesondere Modul WZ5306 (Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung). Außerdem wird empfohlen, einen Grundkurs über mikrobiologisches Arbeiten, beispielsweise Modul WZ5254 (Praktikum Getränkemikrobiologie und biologische Qualitätssicherung) oder WZ5011 (Praktikum Mikrobiologie) abgeschlossen zu haben

Content:

Das Modul besteht aus einem Praktikum, der Inhalt des Moduls setzt sich wie folgt zusammen:

- Mikroskopieren und Skizzieren getränkeschädlicher Mikroorganismen, Dokumentation der Zellmorphologie
- Erlernung und Wiederholung von mikrobiologischen Grundtechniken der getränkebezogenen Qualitätssicherung
- Grundlagen der PCR und deren Anwendung in der Getränkemikrobiologie
- Mikrobiologische Qualitätssicherung mittels FISH-Technologie
- Brauereimikrobiologie: Fremd-/Wildhefen, unter- und obergärigen Kulturhefen, bierschädliche Bakterien
- Differenzierung der Schad- und Nutzorganismen der Getränkeindustrie, Schlüsseltests für die allgemeine Differenzierung von Hefen und Bakterien
- Geeignete Differenzierungs- und Kultivierungsmedien in der mikrobiologischen Qualitätssicherung der Brau- und Getränkeindustrie sowie deren Anwendung
- Aufnahme des Hygienestatus von Getränkeabfüllanlagen durch geeignete kulturelle Verfahren
- Beantwortung von praxisbezogenen Fragestellungen aus produktionsverantwortlicher Sicht.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung sind die Studierenden in der Lage, praxisbezogene Fragestellungen der Getränkeindustrie grundlegend und ergebnisorientiert zu bearbeiten

Dabei sind die Studierenden in der Lage,

- die getränkerelevante Schad- und Nutzkeimflora zu erkennen und geeignete Detektions-, Kultivierungs- und Identifizierungsmethoden sowohl in der Theorie zu verstehen als auch in der Praxis anzuwenden zu können.
- ihre fundierten Fachkenntnisse und –fertigkeiten zur mikrobiologischen Qualitätssicherung an realen Produktionsanlagen und/oder an realen oder künstlich erzeugten Problemstellungen anzuwenden.
- alle praxisbezogenen Anwendungen (z.B. Mikroskopie, Membranfiltrationen, Anreicherungen in Selektivmedien, Abstrichtupfer, Luftkeimproben) und Analysemethoden (z.B. Schlüsseltests, Differenzierungen, molekularbiologische Anwendungen) selbständig durchzuführen
- die durchgeführten Versuche fachgerecht zu protokollieren
- die Ergebnisse der durchgeführten Experimente im Kontext der vorgegebenen Problemstellung zu bewerten.
- die Protokolle des Versuchs sowie die Lösungsansätze zu präsentieren und zu diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Praktikum (3 SWS), das Gruppenarbeit mit abschließender Diskussion erfordert. Unterstützt wird das Praktikum durch Praktikumsunterlagen (Handzettel und PowerPoint-Präsentationen). Sämtliche für die Vermittlung der angestrebten Inhalte notwendigen Gerätschaften und Methoden sind vorhanden und werden von den Studierenden selbständig bedient bzw. durchgeführt. Die Studierenden werden von wissenschaftlichem Personal betreut. In kleinen Gruppen von bis zu 5 Personen werden die theoretischen Grundlagen vertieft und

praxisbezogene Fragestellungen bearbeitet. Des Weiteren lernt jeder Studierende die Präsentation und Bewertung von Ergebnissen, die er im Rahmen realer Problemstellungen selbst erarbeitet.

Media:

Unterstützt wird das Praktikum durch Handzettel und PowerPoint-Präsentationen. Für das Selbststudium und die Präsentationsvorbereitung stehen ein digitales Skriptum sowie eine Zusammenfassung essentieller Arbeitstechniken zur Verfügung.

Reading List:

- Back, W. (1994): Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie Teil 1, Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Back, W. (2000): Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie Teil 2. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Back, W. (2005): Colour Atlas and Handbook of Beverage Biology, Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Back, W., Hrsg. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel: Getränke, Behr's Verlag, Hamburg
- Bast, E. (2014): Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg
- Fuchs, G. (2007): Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag
- Heyse, K.U. (Hrsg) (2000): Praxishandbuch der Brauerei, Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
- Hill, A. (Hrsg) (2015): Brewing Microbiology, Woodhead Publishing, Heidelberg
- Krämer, J. (2017): Lebensmittelmikrobiologie, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Müller, G., Holzapfel, W., Weber H. (2007): Mikrobiologie der Lebensmittel, Behr's Verlag GmbH & Co, Hamburg
- Priest, F.G. & Campbell, I. (Hrsg) (2003): Brewing Microbiology, Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York.

Responsible for Module:

Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5113: Practical Course in Process Automation | Praktikum Prozessautomation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 4	Total Hours: 120	Self-study Hours: 80	Contact Hours: 40

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Der Lernerfolg der Studierenden wird während des Praktikums überprüft: Beantwortung der Vorbereitungsfragen und Lösung der im Praktikum gegebenen Problemstellungen, sowie Hinterfragen der Lösungen der Studierenden.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul setzt das Modul "Prozessautomation und Regelungstechnik", oder ein vergleichbares Modul voraus. Insbesondere wird der sichere Umgang mit bool'scher Logik, Schaltbelegungstabelle und Übertragungsgliedern, sowie die Kenntnis des PID-Reglers vorausgesetzt.

Content:

Programmierung bool'scher Verknüpfungen; Anwendung des Automatenmodells nach Mealy; Identifizierung von Übertragungsgliedern; PID-Regelung; Programmierung von Schrittketten und Konfiguration der Programmierumgebung; Norm ISA-88; Prozessvisualisierung; Implementierung von Batchprozessen.

Es kommen Steuerungen und Programmiersoftware der Firma Siemens, sowie Rockwell zum Einsatz.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden bereits bekannte Analyse- und Lösungsmethoden für komplexen Problemstellungen erkennen und an diese anpassen. Sie sind in

der Lage die aus den Lösungsmethoden gewonnenen abstrakten Modelle zu implementieren und somit eine praxistaugliche Lösung zu erstellen.

Die Studierenden können ihre Lösungsschritte selbstständig überwachen, überprüfen und erklären. Sie sind in der Lage im Team Problemstellungen zu lösen und Problemlösungen anderer zu bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage, sich Wissen aus technischen Datenblättern und Anleitungen zu holen. Sie können benötigte Daten eingrenzen, die notwendigen Dokumente aussuchen und gewonnene Informationen interpretieren.

Teaching and Learning Methods:

Gruppenarbeit zur Vorbereitung und im Praktikum; Beamer-Vorführung zum Umgang mit der Programmiersoftware; Diskussion der Vorbereitungsfragen und Problemlösungen; Tafelanschrieb zur Ergänzung der Diskussionen.

Die Fähigkeiten Programmieren, Messen (elektrisch) und Konfigurieren werden als Praktikum erlernt. Komplexe Aufgabenstellungen sind als Projektarbeit gestellt, bei welchen sich die Studierenden in die Rolle der für die Umsetzung verantwortlichen Ingenieure versetzen sollen. Übungsaufgaben werden zur Problemanalyse und zum theoretischen Hintergrund gestellt.

Media:

Das Skript zum Modul umfasst Orientierungsfragen zur Praktikumsvorbereitung, theoretische Grundlagen, Aufgabenstellungen und Fragen. Das Skript wird durch technische Dokumentationen ergänzt.

Die Studierenden erhalten einen Leihrechner mit installierter Programmiersoftware. Weiterhin arbeiten Sie mit einer modular aufgebauten speicherprogrammierbaren Steuerung, sowie mit Sensoren, Aktoren und Multimeter.

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Prozessautomation (Praktikum, 4 SWS)

Becker T [L], Voigt T (Striffler N)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5259: Practical Course Sensory Tasting | Praktikum Sensorik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 40	Contact Hours: 50

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines schriftlichen Testats (60 min) erbracht. Für die Durchführung des Praktikumsversuche herrscht Anwesenheitspflicht. Die Testatfragen umfassen das während des Praktikums vermittelte theoretische und praktische Wissen. In diesen müssen die Studenten in eigenen Worten zeigen, dass sie die praktische Durchführung der Versuche, die zugehörigen Grundlagen der Sensorik und Panelschulung verstanden haben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Im Modul "Praktikum Sensorik" werden folgende Themengebiete behandelt:

- Theoretische Hintergründe zur Sensorik (Grundgeschmacksarten, Aromastoffe, Penalschulung, DLG-System etc.)
- Schulung der Grundgeschmacksarten in Lösungen sowie Gerüchen
- Schulung Fehlgeruch und -geschmack von Produkten
- Verkostung von Getränken und Bieren

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Praktikum Sensorik" können die Studierenden die Grundgeschmacksarten in Wasser als auch in Bier unterscheiden, Geruchs- und Geschmackseindrücke von Bier zuordnen und beschreiben. Des Weiteren verstehen sie wie diese Eindrücke vom Körper wahrgenommen und verarbeitet werden. Sie sind in der Lage Verkostungspaneale vorzubereiten und durchzuführen (Art der Verkostung, Auswahl der Tests

etc). Ebenso kennen sie die Grundlagen zu Panelschulung, können die in der Industrie gängigen Verkostungsschemata anwenden und Verkostungsergebnisse interpretieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Praktikum gliedert sich in einen theoretischen Teil mit Präsentationen durch die Dozenten und einen praktischen Teil, welcher von den Studierenden selbst durchgeführt wird. Beide Teile sind dabei unmittelbar miteinander verknüpft. Im theoretischen Teil werden beispielsweise unterschiedliche Verkostungsschemata, Fehl aromen in Bier sowie Biermischgetränken und Grundgeschmacksarten dargestellt und erklärt. Unmittelbar im Anschluss erfolgt die Umsetzung der erlernten theoretischen Inhalte in die Praxis anhand von Verkostungen entsprechender vorher durch die Dozenten vorbereiteten Verkostungsproben. Des Weiteren wird das Modul durch Gastvorträge von Dozenten aus der Industrie ergänzt, um einen Transfer in die industrielle Praxis herzustellen.

Media:

Ein Skriptum ist verfügbar und wird vom Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie zur Verfügung gestellt.

Reading List:

Responsible for Module:

Mario Jekle, Dr.-Ing. mjekle@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Sensorik (Praktikum, 3 SWS)

Becker T [L], Gastl M, Kienitz S, Kollmannsberger H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5114: Lab Course Starter Cultures | Praktikum Starterkulturen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2013

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 84	Self-study Hours: 39	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 30.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Principles of starter culture selection and development, metabolism of lactic acid bacteria (sugar degradation, citrate metabolism, proteolysis and amino acid metabolism, bacteriocins, exopolysaccharides, phages and phage defense mechanisms and special properties), preparation, tailoring for specific foods.

Intended Learning Outcomes:

! Diese Angabe fehlt für das Modulhandbuch !

! Bitte unbedingt unter Benennung des Moduls an michael.scharmann@wzw.tum.de melden !

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Rudi Vogel (rudi.vogel@mytum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

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

Ehrmann M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5115: Practical Course in Flow Measurement Technique | Praktikum Strömungsmesstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Der Lernerfolg der Studierenden wird während des Praktikums überprüft: Beantwortung der Vorbereitungsfragen und Lösung der im Praktikum gegebenen Problemstellungen, sowie Hinterfragen der Lösungen der Studierenden.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Modul Strömungsmechanik

Content:

Fließinjektionsanalyse;
PTV;
PIV;
LDA;
Strömungen durch Kugelschüttungen;
Rohrreibungsverluste;
Pumpenkennlinie;
Sedimentation;
Ähnlichkeit

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul kennen und verstehen die Studierenden die Grundlagen der Strömungsmesstechnik und sind in der Lage, diese auf verschiedene Anwendungsfälle zu adaptieren. Die Studierenden können die Versuchsstände selbständig aufbauen, überwachen und

die resultierenden Messergebnisse bewerten. Die zu bearbeitenden Fragestellungen lösen sie im Team. Hierbei erlernen sie den sicheren Umgang mit technischen Anleitungen.

Teaching and Learning Methods:

Gruppenarbeit zur Vorbereitung und im Praktikum; durch den Dozenten geleitete Diskussionen

Media:

Das Skript zum Modul umfasst theoretische Grundlagen, Aufgabenstellungen und Fragen. Das Skript wird durch technische Dokumentationen ergänzt.

Reading List:

Responsible for Module:

Heiko Briesen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Strömungsmesstechnik (Praktikum, 3 SWS)

Briesen H [L], Schmid P, Först P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5116: Lab Course Dairy Technology | Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technologie der Milch und Milchprodukte [WZ5116] (Übung, 3 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ51172: Practical Course in Process Engineering | Praktikum Verfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:*	Total Hours: 90	Self-study Hours: 50	Contact Hours: 40

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

mündlich, immanenter Prüfungsscharater

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandenes Modul Verfahrenstechnik

Content:

Im Verlauf des Praktikums wird praktische Erfahrung mit Zerkleinerung, Klassierung, Mischen und den Eigenschaften von Schüttgütern gesammelt. Die Ausgangsstoffe und Produkte werden im Labor mit den gängigen Analysemethoden für Pulver untersucht, ausgewertet und zur Beschreibung der Prozesse herangezogen. Die experimentell ermittelten Daten werden damit zu Kenngrößen zur Bewertung und Auslegung von Prozessschritten. Die Verknüpfung zwischen Unit-Operations und Lebensmittelproduktion wird am Beispiel der Herstellung einer Nuss-Nougat-Creme verdeutlicht.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul kennen und verstehen die Studierenden die Grundlagen der Verfahrenstechnik und sind in der Lage, diese auf verschiedene Anwendungsfälle zu adaptieren. Die Studierenden können die Versuchsstände selbständig aufbauen, überwachen und die resultierenden Messergebnisse bewerten. Die zu bearbeitenden Fragestellungen lösen sie im Team. Hierbei erlernen sie den sicheren Umgang mit technischen Anleitungen.

Teaching and Learning Methods:

Gruppenarbeit: Üben von technischen/labortechnischen Fähigkeiten im Bereich der dispersen Verfahrenstechnik, Diskussion der gewonnenen Ergebnisse innerhalb der Gruppe, Erlernen einer differenzierten Betrachtungsweise von Messergebnissen und deren Aussagekraft

Media:

Scriptum

Reading List:

Responsible for Module:

Heiko Briesen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de

Module Description

WZ5118: Practical Course Packaging Technology | Praktikum Verpackungstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level:	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 50

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines schriftlichen (benoteten) Testats (60 min) erbracht. Außerdem besteht an allen fünf Versuchstagen Anwesenheitspflicht. Die Testatfragen umfassen das in den Praktikumsversuchen vermittelte praktische Wissen. In diesen müssen die Studenten in eigenen Worten zeigen, dass sie die praktische Durchführung der Versuche, die zugehörige Theorie über Funktionen oder Mechanismen und relevante Berechnungen zur Verpackungstechnik verstanden haben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Prüfung "Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse"

Content:

Die Inhalte der Versuche des Praktikums "Verpackungstechnik" sind:

- Simulation von Verpackungsanlagen
- Innendruckfestigkeit von Glasflaschen und Flaschenverschlüssen
- Folienherstellung und Folienveredelung
- Abpacken von Schüttgut in einer Schlauchbeutelmaschine
- Herstellen von Fertigpackungen mit definierter Gasatmosphäre und Mikroperforation
- Verpackungsprüfung

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Praktikum Verpackungstechnik" können die Studierenden mit Hilfe relevanter Software einen Verpackungsprozess simulieren und somit einen praktischen Einblick in die Planung von Verpackungsabläufen bekommen. Sie können ihr theoretisches Wissen

aus der Vorlesung "Verpackungstechnik - maschinelle Prozesse" praktisch anwenden, wie z.B. bei der Herstellung von Kunststofffolien und deren Veredelung. Mittels wichtiger Prüfformen, wie z. B. die Schichtdickenmessung von Kunststoff oder Messen der Sauerstoffdurchlässigkeit von Kunststoff, können sie diese selbstständig untersuchen, um mehr Informationen über die Eigenschaften ihrer Folien und Verpackungen, die sie vorher hergestellt haben, zu erhalten. Sie können mit in der Industrie üblichen Maschinen Fertigpackungen herstellen und haben hier einen Überblick über relevante Einflussparameter (z.B. Foliendicke, Siegeltemperatur etc.) beim Verpacken.

Teaching and Learning Methods:

Jeder Praktikumsversuch wird von einem Mitarbeiter des verantwortlichen Lehrstuhls betreut, welcher das notwendige Vorwissen überprüft, die grundlegenden Prinzipien des Versuchs erklärt sowie überwacht und auf mögliche Gefahren hinweist sowie achtet. Darüber hinaus werden abfülltechnische Fragestellungen in der Praktikumsgruppe diskutiert und das Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen" anhand praktischer Tätigkeiten weiter vertieft. Die Versuche im Praktikum erfordern ein starkes selbstständiges Arbeiten an Verpackungsanlagen und Analysegeräten durch die Studierenden.

Media:

Ein Skriptum ist verfügbar und wird über die eLearning Plattform bereitgestellt.

Reading List:

Skript zur Vorlesung "Verpackungstechnik - maschinelle Prozesse"
LANGOWSKI, Horst-Christian; MAJSCHAK, Jens-Peter. Lexikon Verpackungstechnik. Behr's Verlag DE, 2014.

Responsible for Module:

Agnes Auer-Seidl auer@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum (3 SWS)

Agnes Auer-Seidl auer@wzw.tum.de

Mitarbeiter des Lehrstuhls für Lebensmittelverpackungstechnik

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5105: Lab Course Wine Technology | Praktikum Weintechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5416: CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) | CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D)

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 80	Contact Hours: 70

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Prüfung (60 min) als Übungsleistung erbracht, welche direkt mit einer CAD-Software am Computer zu absolvieren ist. Für die positive Absolvierung des Moduls ist Anwesenheit an Abhaltungsterminen erforderlich.

Die Fragen und Aufgaben der Prüfung umfassen das an den Abhaltungsterminen vermittelte theoretische und praktische Wissen. In diesen müssen die Studierenden einfache Konstruktionsaufgaben mit Hilfe der Software ausführen. Sie müssen einfache Körper in 2D und 3D erzeugen und vorgegebene Objekte computergestützt designen und nachkonstruieren.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Modul "Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus"

Content:

Im Modul "CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D)" werden folgende Themen behandelt

- Erstellung und Strukturierung technischer CAD-Zeichnungen
- Bearbeitung von technischen Zeichnungen mit Hilfe eines CAD-Systems
- Erstellung und Bestimmung von 2D-Skizzen als Grundlage von 3D-Modellen
- Modellierung von einfachen und komplexen 3D-Volumenkörpern
- Erstellung von einfachen 3D-Baugruppen
- Einführung in die Aufbereitung von CAD-Modellen für den 3D-Druck

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "2D CAD - Grundlagen des zweidimensionalen Konstruierens" können die Studierenden mit Hilfe relevanter Software (CAD) die Grundlagen der computergestützten Konstruktion eigenständig anwenden. Sie können technische Zeichnungen mit einem CAD-System erstellen und strukturieren. Sie können einfache und komplexe 3D-Volumenkörper erzeugen und diese in einfache 3D-Baugruppen sowie Simulationsmodelle einfügen. Durch das Modul erweitern die Studierenden zudem ihr räumliches Vorstellungsvermögen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul erfordert selbstständiges Arbeiten mit der CAD-Software. Der Dozent gibt anhand entsprechender Beispiele sowie Objekte eine theoretische Anleitung am Computer vor. Im Anschluss können die Studierenden das erlernte theoretische Wissen selbst am Computer mit Hilfe der CAD-Software anwenden und dadurch vertiefen.

Media:

Ein Skriptum ist über Herdt Campus "AutoCAD-Grundlagen" verfügbar. Für die direkte Lehre werden Computer mit der entsprechenden CAD-Software verwendet.

Reading List:

AutoCAD 201x (Grundlagen) - HERDT Campus
Autodesk Inventor 201x (Grundlagen) - HERDT Campus

Responsible for Module:

Robert Westermeier robert.westermeier@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de

Module Description

WZ5421: Lab process modelling with ASPEN | Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Studienleistung besteht in der Bearbeitung von mehreren kleinen Projekten mit Aspen und in der Anfertigung eines entsprechenden Protokolls. Die Auswahl der Projekte und die Aufgabenstellung stellen sicher, dass die Bewertung der Eignung von Stoffdatenmodellen, die Analyse eines Fließdiagramms und die Formulierung eines Optimierungsproblems notwendig ist, um die Projekte zu bearbeiten. Weiterhin muss Aspen angewendet werden können, um die Aufgabenstellung zu bearbeiten. Im Protokoll werden die in Aspen durchgeführten Schritte dokumentiert und die Ergebnisse diskutiert.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesung Verfahrenstechnik thermischer Prozesse, Vorlesung Verfahrenstechnik disperser Systeme

Content:

In diesem Praktikum erlernen die Studierende den Umgang mit dem weit verbreiteten Fließbildsimulationswerkzeug ASPEN. Die grundlegende Theorie hinter Stoffdatenberechnungsmethoden wird vermittelt. Die Vorhersage von thermische Eigenschaften von Ein- und Mehrstoffsystemen wird mittels Aspen geübt und die Ergebnisse mit experimentellen Daten verglichen. Die Grundlagen der Bilanzierung für stationäre als auch dynamische Prozesse werden vorgetragen und erklärt. Einige numerische Verfahren zur Lösung dieser Gleichungen werden vorgestellt und für einige einfache Probleme von den Studierenden selbst angewendet. Die Simulation von thermischen Prozessen wie auch Prozessen aus der Feststoffverfahrenstechnik werden in Aspen durchgeführt. Als Beispielprozesse werden hierbei die thermische Entalkoholisierung von Bier und die Produktion von Nuss-Nougat Creme betrachtet.

Der methodische Ansatz ermöglicht es den Studierenden sich schnell in ähnliche Programme oder weitere Funktionalität von Aspen einzuarbeiten.

Intended Learning Outcomes:

Nach Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage sich an die Grundlagen von Stoffdatenmodellen, das Grundprinzip der Populationsbilanzmodellierung und fortgeschrittene Numerikmethoden zu erinnern. Für Fließdiagramme und Optimierungsprobleme verstehen sie die grundlegenden Lösungsverfahren (Sequentiell Modulares Lösen, Gleichungsbasiertes Lösen und das Newtonverfahren). Für Systeme mit gegebenen Bilanzgrenzen und konstitutiven Gleichungen können sie die Bilanzierung für Masse, Komponentenmasse und Energie durchführen. Sie können eine klare Aufgabenstellung in eine mathematisch wohldefinierte Formulierung für Optimierungsprobleme umsetzen. Die Studierenden können die Software Aspen für die Vorhersage von Stoffdaten, die Simulation von einfachen verfahrenstechnischen Prozessen, das Schätzen von unbekanntem Parametern aus experimentellen Daten, die Durchführung von Sensitivitätsstudien und die Optimierung von kontinuierlichen Größen verwenden. Sie können aus Fließdiagrammen auf die Funktion folgern. Sie können die Eignung von Stoffdatenmodellen für Systeme mit vorhandenen experimentellen Daten bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Vorträge zur Vermittlung der Theorie und zum Vorstellen der Aufgaben; Betreute Rechner- und Rechenübungen mit anschließender Präsentation der Musterlösung zu dazu passenden Aufgaben; Fragestunden für die Projekte

Media:

Präsentation und Vorlesungsfolien für Theorie und Aufgabenstellung. Für Übungen Fälle und Lösungen. Für die Aufgabenstellung Tabellen für Daten und Auszüge aus Lehrbüchern und wissenschaftlichen Artikeln. Elektronische Dokumentation von Aspen

Reading List:

Dokumentation Aspen; Schefflan, Ralph. Teach Yourself the Basics of Aspen Plus. Wiley-AIChE, 2011. <http://lib.myilibrary.com/Open.aspx?id=302535>

Responsible for Module:

Heiko Briesen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum

Heiko Briesen

Christoph Kirse

For further information in this module, please click campus.tum.de

Advanced Research Courses | Forschungspraktika

Module Description

WZ52761-06: Advanced Research Course System Engineering | Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)

Briesen H [L], Bier R, Bock M, Briesen H, Deffur C, Eder K, Elts E, Först P, Friedrich T, Gruber S, Herrmann C, Hilmer M, Kaur G, Khajehesamedini A, Luxenburger F, Müller H, Özcelik Kocak M, Pannusch V, Perez Vaquero J, Pergam P, Schiele S, Schiochet Nasato D, Schmid P, Schmideder S, Schugmann M, Tripathi N, Wörthmann B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52762-06: Advanced Research Course Food Process Engineering | Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52762-12: Advanced Research Course Food Process Engineering | Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52764-12: Research Course Developmental Genetics | Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52765-06: Advanced Research Course Bioprocess Engineering | Forschungspraktikum Bioprozesstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Bioprozesstechnik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52765-12: Advanced Research Course Bioprocess Engineering | Forschungspraktikum Bioprozesstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Bioprozesstechnik (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52773-06: Advanced Research Course Pharmaceutical Technology | Forschungspraktikum Pharmazeutische Technologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52773-12: Research Course Pharmaceutical Technology | Forschungspraktikum Pharmazeutische Technologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52776-06: Advanced Research Course Rheology | Forschungspraktikum Rheologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52778-12: Advanced Research Course Disperse Mechanical Engineering | Forschungspraktikum Verfahrenstechnik disperser Systeme

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52783-06: Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology | Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)

Becker T [L], Gastl M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52783-12: Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology | Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)

Becker T [L], Gastl M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52804-06: Advanced Research Course Biothermodynamics | Forschungspraktikum Biothermodynamik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:*	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Biothermodynamik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)

Minceva M [L], Minceva M, Alhadid A, Gerigk M, Popovic M, Schmieder B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52808-06: Advanced Research Course Water Technology | Forschungspraktikum Wassertechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:*	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Wassertechnologie (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)

Glas K [L], Glas K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ52808-12: Advanced Research Course Water Technology | Forschungspraktikum Wassertechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Wassertechnologie (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)

Glas K [L], Glas K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5417-06: Advanced Research Course Information technology in the field of food production | Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Master	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion (6 SWS)

(Forschungspraktikum, 6 SWS)

Becker T [L], Voigt T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5417-12: Advanced Research Course Information technology in the field of food production | Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 0	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion (12 SWS)

(Forschungspraktikum, 12 SWS)

Becker T [L], Voigt T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Elective Modules: Examinations | Wahlmodule: Prüfungsleistungen

Biotechnology, Microbiology and Nutrition | Biotechnologie, Mikrobiologie und Ernährung

Module Description

WZ5187: Biofunctionality of Food | Biofunktionalität der Lebensmittel

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 2	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen schriftlichen Klausur. In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass Sie die Gesetzeslage für gesundheitsbezogene Aussagen und die Wirkung ausgewählter funktioneller Lebensmittelbestandteile auf Körperfunktionen wiedergeben können und die funktionellen Zusammenhänge zwischen bioaktiven Lebensmittelinhaltsstoffen und Körperfunktionen bzw. Krankheiten verstanden haben. Das Beantworten der Klausurfragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Die Wissenschaft der Biofunktionalität der Lebensmittel beschäftigt sich mit der Identifizierung und Charakterisierung funktioneller Lebensmittelbestandteile und mit ihrer Wirkung auf physiologische, biochemische und molekulare Prozesse im Hinblick auf die Prävention / Therapie von Krankheiten bzw. der Verbesserung des Wohlbefindens.

Die Grundlagenvorlesung beinhaltet die gesetzlichen Regelungen für Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel sowie die Zielbereiche funktioneller

Lebensmittel (z.B. Darmgesundheit und Immunfunktion, Stoffwechsel und Diabetes, Herz-Kreislauf-System, Knochengesundheit). Außerdem werden an konkreten Beispielen wichtige Gruppen bioaktiver Lebensmittelinhaltsstoffe vorgestellt (z.B. Pro- und Präbiotika, Phytosterine, Vitamine und Mineralstoffe).

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Wirkung ausgewählter funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe auf physiologische, biochemische und molekulare Prozesse in Hinblick auf die Prävention und die Therapie von Krankheiten bzw. die Verbesserung von Körperfunktionen zu verstehen und wieder zu geben. Zudem sind die Studierenden in der Lage, die Rechtmäßigkeit gesundheitsbezogener und nährstoffbezogener Aussagen auf Lebensmitteln zu bewerten, indem sie die Zulassung dieser Aussagen im „Health Claim Register der EU“ überprüfen. Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, gesundheitsbezogene Aussagen über Lebensmittel durch Vergleich mit aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu verstehen. Für eine fundierte Bewertung sind die Studierenden in der Lage relevante Publikationen zum Thema zu finden, diese kritisch zu prüfen und zu interpretieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul Biofunktionalität der Lebensmittel besteht aus einer Vorlesung (2 SWS). Die theoretischen Lehrinhalte werden im Vortrag erarbeitet. PowerPoint-Folien werden zur Verbesserung der Anschaulichkeit unterstützend eingesetzt. Offene Fragen werden mit den Studierenden im Gespräch diskutiert.

Media:

Tafelanschrieb, PowerPoint-Folien

Reading List:

Biofunktionalität der Lebensmittelinhaltsstoffe (Haller, Grune, Rimbach)

Responsible for Module:

Prof. Dr. Dirk Haller dirk.haller@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biofunktionalität der Lebensmittel - Grundlagen (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Haller D [L], Haller D, Schmöller I

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5050: Development of Starter Cultures | Entwicklung von Starterkulturen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Vorlesung wird erwartet. Die in der Vorlesung zu erlernenden Sachkenntnisse und Kompetenzen werden durch eine mündliche Prüfung (20 min) geprüft. Hierbei demonstrieren die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturiert darzulegen und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Die mündliche Prüfung beinhaltet Sach-, Verständnis-, und Transferfragen über alle Themen, die in der Vorlesung angesprochen und ausgeführt wurden. Die Studierenden sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Hierbei dient die Foliensammlung nur als Grundlage. Prüfungsgegenstand ist das gesprochene Wort. Die mündliche Prüfung dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Gegenstand des Moduls "Entwicklung von Starterkulturen" sind: Allgemeine Sicherheit und Anforderungen an Starterkulturen, Nachweis und Identifizierung von Starterstämmen, Analyse und Verfolgung der Mikrobiotadynamik in Lebensmittelfermentationen, Biochemie der Milchsäurebakterien, Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Citrat, Malat, Aminosäuren, Bildung von Exopolysacchariden, Rolle der Bakteriophagen in fermentierten Lebensmitteln, Bakteriozine und weitere besondere Eigenschaften von Milchsäurebakterien und deren Bedeutung für die Anwendung in Lebensmitteln.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis und Fachwissen zur Entwicklung von Starterkulturen. Sie haben die Fähigkeit zur Bewertung der Eignung von Milchsäurebakterien für bestimmte Anwendungen in fermentierten Lebensmitteln, kennen Kriterien für die Auswahl von Starterstämmen, und können den Einfluss des Stoffwechsels von Milchsäurebakterien auf deren Wettbewerbskraft, Aromabildung und Textureffekte in Lebensmitteln, sowie Rolle des Redoxhaushalts auf die Metabolitbildung in Milchsäurebakterien bewerten. Sie sind in der Lage makroskopisch und sensorisch wahrnehmbare Eigenschaften fermentierter Lebensmittel durch biochemische Grundlagen und Stoffwechselfvorgänge in Starterkulturen zu erklären.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte der Vorlesung werden mittels einer Powerpoint-Präsentation vermittelt, auf der umfassende Erläuterungen basieren. Die Studierenden werden angehalten selbständig Vorlesungsmitschriften anzufertigen sowie die Foliensammlung und geeignete Literatur zu studieren. Sie werden angehalten, die Vorlesungsinhalte in Lerngruppen zu diskutieren und dadurch ihre Fähigkeiten zur mündlichen Darstellung von Sachverhalten zu üben.

Media:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist.

Reading List:

Wissenschaftliche Literatur zu diesem Themenbereich ist nur in Originalpublikationen und Review Artikeln verfügbar.

Responsible for Module:

Rudi Vogel, Prof. Dr. rer.nat. rudi.vogel@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Entwicklung von Starterkulturen (2 SWS)

Rudi Vogel, Prof. Dr. rer.nat.

rudi.vogel@wzw.tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5051: Enzyme Technology | Enzymtechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60 minütigen Klausur, in der die Studierenden an Beispielen mit Formeln/Reaktionsgleichungen die Prinzipien enzymkatalytischer Reaktionen darstellen und erläutern. Des Weiteren sollen z.B. typische Kurvenverläufe zur Enzymaktivität aufgezeichnet und erklärt werden sowie beispielhaft verschiedene enzymatische Methoden und Verfahren genannt und dargestellt werden. Darüber hinaus soll der funktionelle Einsatz und die Anwendung spezieller Enzyme in der Lebensmittelherstellung erklärt und diskutiert werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen in anorganischer und organischer Chemie.

Content:

Nach einer Einführung in die Prinzipien enzymkatalysierter Reaktionen werden grundlegende Kenntnisse zur Isolierung und Aufreinigung von Enzymen, die mittels mikrobieller Fermentationen gewonnen werden, vermittelt:

- Prinzipien enzymatischer Katalyse
- Screening und Optimierung Enzym-produzierender Mikroorganismen
- Prinzipien des Upstream-Processings
- Prinzipien des Downstream-Processings

Des Weiteren erhalten die Studierenden einen Einblick in die Anwendung von Enzymen in verschiedenen Bereichen der Lebensmittelproduktion. Folgende Enzymklassen werden behandelt:

- Glykosidasen (Stärkeverzuckerung, Obst- und Gemüseverarbeitung, Herstellung von Backwaren)
- Proteasen (Käseherstellung, Partial- und Totalhydrolysen pflanzlicher und tierischer Proteine)
- Lipasen (Modifizierung von Fetten/Ölen)

- Transferasen (Transglutaminase-katalysierte Modifizierungen von Proteinen)

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Prinzipien der Isolierung und Aufreinigung mit Hilfe mikrobieller Fermentationen gewonnener Enzyme zu verstehen. Sie sind in der Lage, Anwendungen solcher Enzyme im Zuge der Herstellung von Lebensmitteln zu beschreiben.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (Lehrsprache: deutsch). Zur Veranschaulichung der Inhalte wird eine Kombination aus Tafelanschrieb und PowerPoint-Präsentation verwendet. Die Präsentation dient zudem als Skript zum wiederholenden Eigenstudium. Zusätzlich sollen die Studierenden mit Hilfe der angegebenen Literatur die behandelten Themen nachbearbeiten und vertiefen.

Media:

Kombination aus Tafelanschrieb und PowerPoint-Präsentation

Reading List:

H. Ruttloff Industrielle Enzyme, Behr's Verlag, 2. Auflage (1994)

K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer Biocatalysts and Enzyme Technology, Wiley-VCH (2012)

K. Lösche Enzyme in der Lebensmitteltechnologie, Behr's Verlag (2002)

Responsible for Module:

Prof. Dr. rer. nat. Karl-Heinz Engel k.h.engel@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Enzymtechnologie (2SWS)

Prof. Dr. rer. nat. Karl-Heinz Engel

k.h.engel@wzw.tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5074: Food Biotechnology | Lebensmittelbiotechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2009/10

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 112	Self-study Hours: 52	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 20.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Applied molecular biology with microbes, molecular detection and classification systems, PCRs, AFLP etc. , genetic modification of microbes used as starter cultures in food fermentation, food grade cloning systems, host vector systems, metabolic engineering, genomics, transcriptomics, examples from lactic acid bacteria, basics of genetic modification of crops, stability of and potential risks resulting from genetically engineered organisms.

Hours per week: 2; ECTS-Credits: 3;

Intended Learning Outcomes:

! Diese Angabe fehlt für das Modulhandbuch !

! Bitte unbedingt unter Benennung des Moduls an michael.scharmann@wzw.tum.de melden !

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Rudi Vogel (rudi.vogel@mytum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelbiotechnologie, Food Biotechnology (Vorlesung, 2 SWS)

Ehrmann M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5080: Food Hygienic | Lebensmittelhygiene

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die in der Vorlesung zu erlernenden Sachkenntnisse und Kompetenzen werden durch eine mündliche Prüfung (20 min) geprüft. Hierbei demonstrieren die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturiert darzulegen und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Die mündliche Prüfung beinhaltet Sach-, Verständnis-, und Transferfragen über alle Themen, die in der Vorlesung angesprochen und ausgeführt wurden. Die Studierenden sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Hierbei dient die Foliensammlung nur als Grundlage. Prüfungsgegenstand ist das gesprochene Wort.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Kenntnisse in Lebensmittelmikrobiologie

Content:

Gegenstand der Modulveranstaltung sind: Arbeitsgebiete der Lebensmittelhygiene, Hygieneindikatoren, Erreger der Enteritis infectiosa und deren Übertragungswege, ausgewählte Tierseuchen, Zoonosen und Parasitosen, Spongiforme Enzephalopathien, Probennahme, Richt- und Warnwerte, Prüfpläne für die Lebensmittelüberwachung, Epidemiologie und Risikobewertung, HACCP, Infektionsschutzgesetz und Laborsicherheit, sowie ausgewählte aktuelle Themen und Fälle lebensmittelverursachter Krankheiten.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul "Lebensmittelhygiene" besitzen die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis und Fachwissen zur Lebensmittelhygiene. Sie haben die Fähigkeit den hygienischen Status, sowie das Konsumenten- und Produzentenrisiko

von Lebensmittelchargen entlang des tatsächlichen und zu erwartenden realen Risikos gegenüber dem theoretisch ableitbaren Risiko zu bewerten. Sie sind in der Lage zu objektiver Risikokommunikation und können Prinzipien zur Festlegung von Maßnahmen für die Eingrenzung von Tierseuchen anwenden. Darüber können Sie Maßnahmen zur Betriebskontrolle auf der Basis von Laborsicherheitsrichtlinien und Infektionsschutzgesetz erarbeiten, und das Ergebnis von Schnellmethoden hinsichtlich des damit verbundenen Aufwands gegenüber ihrer Aussagekraft bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte der Vorlesung werden mittels einer Powerpoint-Präsentation vermittelt, auf der umfassende Erläuterungen basieren. Die Studierenden werden angehalten selbständig Vorlesungsmitschriften anzufertigen sowie die Foliensammlung und geeignete Literatur zu studieren. Sie werden angehalten, die Vorlesungsinhalte in Lerngruppen zu diskutieren und dadurch ihre Fähigkeiten zur mündlichen Darstellung von Sachverhalten zu üben.

Media:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist.

Reading List:

Wissenschaftliche Literatur zu diesem Themenbereich ist nur in Originalpublikationen und Review Artikeln verfügbar.

Responsible for Module:

Vogel, Rudi; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5082: Food Mycology | Lebensmittelmykologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 1.5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 110	Contact Hours: 40

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Credits werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben. Die Modulprüfung ist mündlich. Die Dauer der Prüfung beträgt 20 min und findet in Form eines Frage-Antwort Gespräches statt. Dabei müssen die Studierenden die geprüften Querverbindungen zwischen verschiedenen Vorlesungsthemen herstellen und ihr erworbenes Wissen auf Fragestellungen der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelsicherheit anwenden und transferieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Als Voraussetzung für diese Veranstaltung sollten Studenten die Vorlesungen der allgemeinen Mikrobiologie sowie der Lebensmittelmikrobiologie gehört haben. Ein mikrobiologisches Grundpraktikum sowie ein weiterführendes Praktikum im Bereich Mikrobiologie sind von Vorteil.

Content:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Auf eine einführende Übersicht über die Bedeutung von pilzlichen Organismen für den Menschen und die Umwelt, folgt eine umfassende Einführung in die Systematik und Taxonomie der verschiedenen Gruppen von Pilzen. Der dritte Teil der Vorlesung befasst sich mit der Physiologie von Pilzen und Hefen. Dabei werden neben den Vorgängen im primären und sekundären Stoffwechsel die Besonderheiten pilzlichen Wachstums sowie ihre Vermehrung und Verbreitung besprochen. Der vierte Teil beleuchtet die Rolle von Pilzen und Hefen als Lebensmittel und als Starterkulturen zur Herstellung von Lebensmitteln und Lebensmittelzusatzstoffen. Im fünften Teil wird die Rolle von Pilzen als Verderber und Vergifter von Lebensmitteln dargestellt, wobei die Mykotoxine in Teil sechs besondere Berücksichtigung erfahren. Im siebten Teil werden die verschiedenen klassischen und modernen Methoden der Isolierung, Identifizierung und Handhabung von Pilzen im Labor dargestellt. Teil acht befasst sich mit den verschiedenen Möglichkeiten zur Kontrolle des Pilzwachstums unter besonderer

Berücksichtigung der in der Lebensmittelindustrie eingesetzten Konservierungsstoffe und deren Wirkmechanismen. Abschließend erfolgt im neunten Teil ein Überblick über die gesetzlichen Bestimmungen beim Umgang mit Pilzen im Labor sowie zur Thematik der gesetzlichen Grenzwerte für die Belastung von Lebensmitteln mit Pilzen und mit Mykotoxinen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls "Lebensmittelmykologie" kennen die Studierenden die im Lebensmittelbereich auftretenden Probleme von pilzlichen Organismen und können diese beurteilen sowie lösen. Der Vorlesungsstoff liefert den Studierenden vor allem Antworten auf die folgenden Fragen: Um welche Art von Pilz handelt es sich? Warum kann dieser Pilz in dem befallenen Lebensmittel leben? Wie kam er in das Lebensmittel hinein? Wie kann sein Wachstum kontrolliert oder sein Vorkommen im Betrieb verhindert werden? Wie kann man sicher mit diesen Organismen und den von ihnen ausgehenden Gefahren umgehen und wie können im Betrieb Mitarbeiter geschützt werden?

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. In dieser haben die Studierende die Möglichkeit auftretende Fragen unmittelbar zu diskutieren.

Media:

Der Stoff wird als PowerPoint Präsentation mit englisch-sprachigen Folien präsentiert. Eine aktuelle Foliensammlung kann über die Fachschaft LemiBrau bezogen werden (Kellerloft).

Reading List:

Eine spezielle Literaturvorbereitung ist für diese Vorlesung nicht notwendig.

Responsible for Module:

Ludwig Niessen, apl. Prof. Dr.rer.nat. niessen@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelmykologie (Vorlesung, 2 SWS)

Niessen M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2013: Molecular Genetics of Bacteria | Molekulare Bakteriengenetik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine benotete Klausur (60 min) dient der Überprüfung, der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen zur molekularen Bakteriengenetik. Die Studierenden demonstrieren, dass sie das in der Vorlesung aktiv erworbene Wissen über grundlegende molekulargenetische Prinzipien des prokaryoten Genoms (wie z.B. Operonstrukturen, Genomstruktur, Transkriptionsmaschinerie) sinnvoll strukturieren können. Sie zeigen in der Klausur, dass sie in der Lage sind, in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die wesentlichen Ebenen der Genregulation (transkriptionelle Regulation, Riboswitches, Feinregulation auf mRNA Ebene wie antisense RNA oder mRNA Degradation) sowie des horizontalen Gentransfers (Transformation, Konjugation, Transduktion) zu abstrahieren und sinnvoll zu kombinieren. Dieses Wissen müssen die Studierenden in der Klausur in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel auf angewandte Probleme der gezielten gentechnischen Veränderungen prokaryoter Genome anwenden, sowie kritisch auf verwandte Problemstellungen der bakteriellen Genexpression übertragen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Genetik und Mikrobiologie.

Content:

Molekulare Bakteriengenetik: Plasmide, Bakteriophagen, Transposons, Wirte. Mutagenese-Strategien. Bakterielle Genome. Grundlagen der bakteriellen Genregulation: Transkription in Bakterien. Promotoren und Transkriptionsfaktoren. Kontrolle der Genregulation durch RNA. Globale Genregulation. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis findet sich auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobielle Ökologie -> Studenten -> Lehrveranstaltungen -> Inhalt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen zur molekularen Genetik einschließlich der Multilevel-Genregulation von Bakterien. Sie haben gelernt, in molekularen Regulationscircuits von Prokaryonten zu denken und deren Bedeutung für die gezielte Veränderung des Bakteriengenoms einzuschätzen. Außerdem haben die Studierenden die Fähigkeiten grundlegende gentechnische Fragestellungen für biotechnologische Anwendungen zu lösen.

Teaching and Learning Methods:

Lehrtechnik: Vorlesung

Lehrmethode: Vortrag, Fallstudien, interaktiver Diskurs mit Studierenden während der Vorlesung.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und Mitschrift, Auswendiglernen, Lösen von Übungsaufgaben, Studium von Literatur

Media:

"Tafelanschrieb, Präsentationen mittels Powerpoint, Kurzvideos.

Skript für Vorlesungsmaterial und Praktikumsskript (Downloadmöglichkeit)"

Reading List:

Snyder L, Champness W (2007) Molecular genetics of bacteria. 3rd ed, ASM Press Washington.

Responsible for Module:

Scherer, Siegfried; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Molekulare Bakteriengenetik (Vorlesung, 2 SWS)

Ehrenreich A, Liebl W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5039: Molecular Biotechnology | Molekulare Biotechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2014/15

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine schriftliche Prüfung (90 min) dient der Überprüfung, ob die Studierenden in der Lage sind die theoretischen Hintergründe der gentechnologischen Möglichkeiten im Bereich der Mikroorganismen zu verstehen. Dabei sollen Sie zeigen, dass Sie die Tests auf genetisch modifizierte Organismen kennen. Es sind Fermentationsverfahren zu vergleichen. Apparate, Werkzeuge und Stoffwechselwege für die biotechnologische Einflussnahme müssen erkannt und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit eingeordnet werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Für das Verständnis dieser Modulveranstaltung wird eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Biochemie und Mikrobiologie empfohlen.

Content:

Im Rahmen dieser Modulveranstaltung 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 Tiere erläutert. Zunächst werden Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe im Labor genetische Veränderungen an Organismen vorgenommen werden können. Weiterhin werden genetische und immunologische Testverfahren vorgestellt, die es ermöglichen genetisch veränderte Organismen zu detektieren. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Fermentation besprochen, die zur Erzeugung von Proteinen im industriellen Maßstab genutzt werden. Schließlich werden Verfahren des metabolic engineering erklärt, die zur Veränderung ganzer Stoffwechselwege in Organismen führen können.

Intended Learning Outcomes:

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. Sie kennen die Verfahren und Apparate zur genetischen Manipulation von Bakterien- und Hefekulturen. Sie können verschiedene Verfahren zu diesem Zwecke anhand der Vor- und Nachteile bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Die Lernergebnisse werden im PowerPoint unterstützten Vortrag und in begleitenden Diskussionen mit den Studierenden erarbeitet.

Media:

Vorlesungsskript, PowerPoint, Videoaufzeichnung der Vorlesung

Reading List:

"Molecular Biotechnology (3rd Edn.) von Glick B. R. und Pasternak J. J., ASM Press, Washington D. C.

Molekulare Biotechnologie von Wink M. (Ed.), Wiley-VCH, Weinheim

Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik von Schmid R. D., Wiley-VCH, Weinheim"

Responsible for Module:

Prof. Dr. Dieter Langosch langosch@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Molekulare Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Langosch D, Gütlich M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ3238: Nanotechnology in Life Sciences | Nanotechnologie in den Life Sciences

Version of module description: Gültig ab summerterm 2016

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 169	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 64

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer mündlichen Prüfung (60 min) und einer Seminararbeit erbracht. In der mündlichen Prüfung beantworten die Studierenden in eigenen Worten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Themen zu Nanotechnologie in den Life Sciences. So sollen sie zeigen, dass sie die Prinzipien der Anwendung von Nanotechnologien in den Life Sciences verstanden haben. Durch die Beantwortung der Aufgaben müssen die Studierenden zeigen, dass sie befähigt sind, Herstellung, Charakterisierung und Anwendung der für die Life Sciences relevanten Nanostrukturen auszulegen. Weiterhin müssen verfahrenstechnisch relevante Nanostrukturen genannt werden können. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, prozessrelevante Fragestellungen über Nanotechnologie im betrieblichen Alltag zu diskutieren und zu bewerten. In der Seminararbeit sollen die Studierenden ein ausgewähltes Thema über Anwendungsmöglichkeiten von Nanotechnologie in den Life Sciences ausarbeiten und als Vortrag in einem Seminar präsentieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Nanotechnologie in Lebensmittelwissenschaft setzt den sicheren Umgang mit den Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik voraus.

Content:

Grundlage des Moduls Nanotechnologie in den Life Sciences ist die Vermittlung der verfahrenstechnischen Kenntnisse über Herstellungsprozesse, Charakterisierung und Anwendung von nanostrukturierten Materialien. Die Veranstaltung enthält die Themengebiete 0-D, 1-D und 2-D nanostrukturierte Systeme, Herstellungswege und Charakterisierung von nanostrukturierten Systemen, Eigenschaften von Nanostrukturen, "State-of-the-art" solcher Systeme und deren

Anwendungen in Lebensmitteln. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Möglichkeiten der Anwendung in der Industrie gelegt. Weiterhin wird ein Einblick in die Möglichkeiten der Anwendung von Nanostrukturen in Lebensmitteln gegeben. Damit wird die Problematik der Anwendung von Nanomaterialien diskutiert und derzeitige Regelung der Anwendungsmöglichkeiten gegeben.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul Nanotechnologie in den Life Sciences kennen und verstehen die Studierenden den verfahrenstechnischen Umgang mit dem Thema Nanotechnologie und ihre Anwendung in der Lebensmittelwissenschaft. Sie kennen die typischen Nanostrukturen, die wichtigsten Herstellungswege, Charakterisierungsmethoden von Nanomaterialien und die Anwendungsmöglichkeiten von nanostrukturierten Systemen. Sie können prozessrelevante Größen für Nanotechnologie erkennen, wie dimensionsabhängige Eigenschaften (z.B spezifische Oberflächen und Porosität). Sie kennen den Einfluss von Nanodimension auf die Reaktivität unterschiedlicher Materialien und wichtigsten Charakterisierungsmethoden im Nanobereich. Sie bekommen einen Überblick über die wichtigsten anorganischen, organischen und metallischen Nanosysteme. Auf dieser Basis sind die Studierenden in der Lage, Nanomaterialien und -strukturen im Rahmen der Lebensmittelwissenschaft auszulegen. Sie kennen die Anwendungen von Nanomaterialien und verstehen die Möglichkeiten Ihrer Anwendung in Lebensmitteln. Sie kennen die Unterschiede zwischen Nanostrukturen und können Eigenschaften von Nanomaterialien beschreiben. Darüber sind sie genauso fähig, für die Industrie wichtige spezifische Nanosysteme und Materialeigenschaften zu erkennen. Diese Kompetenz ermöglicht es den Studierenden, in ihrem Berufsalltag die Nanotechnologie einzusetzen, Fragestellungen über Anwendungsmöglichkeiten zu analysieren und genauso problematische Anwendungen zu verhindern. Zusätzlich bekommen die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse für ihren Berufsalltag über die Charakterisierungsmethoden um Nanotechnologien zu untersuchen und sie sind in der Lage grundlegende prozessrelevante Fragestellungen des betrieblichen Alltags zu analysieren, zu bewerten und zu hinterfragen. Eine besondere Aufmerksamkeit wird auf das Erarbeiten von Lösungen für verfahrenstechnisch relevante Anwendungen gelegt.

Teaching and Learning Methods:

In der Vorlesung erfolgt die Vermittlung auf der Basis von Power Point Presentation Projektionen und einem ergänzenden Tafelanschrieb. Zur aktiven Förderung des Lernprozesses erarbeiten und diskutieren die Studierenden regelmäßig während der Veranstaltung ausgewählte Fragestellungen unter Anleitung des Dozenten. Die in der Diskussion zu behandelnden Fragestellungen lösen die Studierenden mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen zunächst unter Anleitung, dann in zunehmender Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten oder die Studierenden nochmals detailliert erläutert. Während der Eigenarbeitsphase aufgekommene Fragen werden hierbei im Plenum diskutiert und beantwortet.

Media:

Die Dozentin präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch die Projektion der Power Point Presentation und Tafelanschrieb. Den Studierenden werden die Vorlesungsfolien zur Verfügung gestellt.

Reading List:

" Nanostructures and Nanomaterials, Synthesis, Properties and Applications. Guozhang Cao. Imperial College Press, 2004

- Nanodevices for the Life Sciences. Challa Kumar. Wiley-VCH, Weinheim, 2006 "

Responsible for Module:

Dr. rer. nat. Vesna Müller

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Nanotechnologie in den Life Sciences

Seminar Nanotechnologie in den Life Sciences

Dr. rer. nat. Vesna Müller

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Energy Engineering and Environmental Technology | Energie- und Umwelttechnik

Module Description

WZ5061: Basics of Energy Supply | Grundlagen der Energieversorgung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 120	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

90 min schriftlich

In der Prüfung beschreiben die Studierenden an einem Beispiel den Zusammenhang zwischen Wachstum der Weltbevölkerung, steigendem Energieverbrauch und/oder zunehmenden Umweltschäden mit den wissenschaftlich korrekten Begriffen. Sie zeigen, dass sie verschiedene Energieerzeugungsmethoden unterscheiden und beschreiben können, sowie die zu Grunde liegenden Reaktionsprinzipien - ggf. anhand eigener Skizzen - erklären können. Wichtige Aspekte zu Umwelteinflüssen und Effizienz sowie aktuelle Themen der Energieerzeugung sollen beispielhaft mit Vor- und Nachteilen diskutiert werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen in Physik und Chemie

Content:

Folgende Themen werden im Rahmen des Moduls behandelt:

- Energie und Weltbevölkerung
- Energiesituation und Umwelt, Klimaschutz
- Grundbegriffe, Definitionen, Standards
- Energieversorgung für Industriebetriebe
- Öffentliche Energieversorgung
- Verteilungs-/Transportsysteme
- Erwartete Trends in der Energieversorgung

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Wichtigkeit und Hintergründe nachhaltiger Energieversorgung. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Wachstum der Weltbevölkerung, steigendem Energieverbrauch und zunehmenden Umweltschäden und können diesen Zusammenhang auch wissenschaftlich fundiert darstellen und diskutieren. Sie kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte zu Bereitstellung, Transport und Verteilung von Energie für verschiedene Abnehmer. Sie kennen die Basiskonzepte der Energieerzeugung und können aktuell diskutierte Verfahren vergleichen. Sie können Auswirkungen der Energieerzeugung auf die Umwelt abschätzen und die wichtigsten molekularen Vorgänge bei der Energieerzeugung beschreiben.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte werden in einer Vorlesung aufgearbeitet.

Vorrangig Präsentation auf Basis Power Point, im Einzelfall auch am Whiteboard.

In der Vorlesung werden Beispiele nach den folgenden vier Kriterien diskutiert.

- technologische Machbarkeit,
- Umweltbelastung,
- Wirtschaftlichkeit und
- soziale Verträglichkeit

Aktuelle Informationen und öffentliche Diskussionen werden in der Vorlesung angesprochen.

Media:

Eine digitale Foliensammlung steht zur Verfügung.

Die in der Vorlesung gezeigten Folien sind über studienfakultaet.de abrufbar. Information zu aktuellen Themen und ein Literaturverzeichnis wie Links zu Informationen im Intranet werden zur Verfügung gestellt.

Reading List:

- Strauss, K. Kraftwerkstechnik
- Zahoransky, R. Energietechnik
- Khartchenko, N.: Umweltschonende Energietechnik
- Maschnmeyer, Wesker Energietechnische Formeln
- Schmitz K.W. Kraft-Wärme-Kopplung
- Girbig, P. Energiemanagement gemäß DIN EN ISO 50001
- Nissen, Energiekennzahlen auf den Unternehmenserfolg ausrichten

Responsible for Module:

Dr.-Ing. Paul Girbig. paul.girbig@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen der Energieversorgung (Vorlesung, 2 SWS)

Minceva M [L], Girbig P, Buchweitz V

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5047: Energetic Use of Biomass | Energetische Biomassenutzung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 60 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ5047o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich in Präsenz angeboten (WZ5047).

60 min schriftlich

Die Studierenden müssen Funktionsprinzipien der behandelten Verfahren der energetischen Biomassenutzung beschreiben. Zu ausgewählten chemischen und physikalischen Umsetzungen müssen sie die ablaufenden Reaktionen nennen, als Reaktionsgleichung darstellen und einfache stöchiometrische und energetische Berechnungen durchführen. Weiterhin müssen sie die erforderlichen technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für einzelne Verfahren nennen und beschreiben. Sie müssen verschiedene Verfahren miteinander vergleichen, für einen bestimmten Biomassetyp ein geeignetes Verfahren auswählen und ihre Entscheidung in Worten sinnvoll und nachvollziehbar begründen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen in den Naturwissenschaften Physik, Biologie, Chemie ist notwendig. Empfohlen ist außerdem die erfolgreiche Teilnahme am Modul "WZ5004 Technische Thermodynamik".

Content:

"Es werden die aktuell üblichen Verfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse bearbeitet. Dabei werden sämtliche relevanten Prozessbedingungen, Einflussgrößen und Prozessabläufe erläutert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf folgenden Aspekten:

- Allgemeine Rahmenbedingungen
- Rechtliche Grundlagen
- Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse
- Thermochemische Umwandlungsverfahren
- Biochemische Umwandlungsverfahren
- Physikalische Umwandlungsverfahren
- Kraftstoffsynthese und -einsatz
- Wirtschaftlichkeit der Verfahren
- Ökologische Folgen energetischer Biomassenutzung

Von den einzelnen Nutzungsverfahren werden dabei die verfahrenstechnischen Grundlagen und Berechnungsverfahren vermittelt."

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul Energetische Biomassenutzung kennen die Studierenden die aktuell üblichen und möglichen Verfahren der energetischen Biomassenutzung und die jeweiligen Rahmenbedingungen und Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren. Sie entwickeln ein Verständnis für die mögliche Nutzung von Biomasse und deren Auswirkungen. Sie sind in der Lage, die ablaufenden biochemischen und physikalischen Umwandlungen zu verstehen und die relevanten chemischen Formeln und Reaktionen wiederzugeben. Sie können einfache energetische Berechnungen der besprochenen Prozesse durchführen.

Teaching and Learning Methods:

"Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation
Lernaktivitäten: Zusammenfassen von Dokumenten, Auswendiglernen"

Media:

Präsentation und Skript

Reading List:

Vorlesungsskript/Foliensammlung zum Download verfügbar

Responsible for Module:

Ulrich Buchhauser, Dr.-Ing. ne97ped@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Energetische Biomassenutzung (Vorlesung, 2 SWS)

Buchhauser U [L], Buchhauser U

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5049: Energy Technology in the Food Industry | Energetische Optimierung thermischer Prozesse

Version of module description: Gültig ab summerterm 2013

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5048: Energy Monitoring | Energiemonitoring

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) mit Verständnisaufgaben erbracht. In dieser müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Grundlagen der Energietechnik, des Stoff- und Wärmetransports, der Messdatenaufnahme, der Anlagentechnik und der Energiewirtschaft auf energietechnische Anlagen in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie, in der Getränkeindustrie und in der Bioprozesstechnik anzuwenden, indem Sie Anlagen bzw. Anlagenkomponenten technisch, umwelttechnisch und wirtschaftlich bewerten. Des Weiteren müssen sie zeigen, dass sie befähigt sind, Berechnungen und einfache Dimensionierungen zu Anlagen durchzuführen und die Ergebnisse dementsprechend energie- und umwelttechnisch als auch energiewirtschaftlich nachhaltig zu bewerten.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse aus den Vorlesungen Physik, Mathematik und Thermodynamik.

Content:

Es werden Grundlagen zur energietechnischen Überprüfung von Wärmeübertragern, Kesselanlagen, Kälteanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (BHKW), Trocknungsanlagen und Druckluftanlagen vermittelt. Der Aufbau eines Energiedatenmanagements in einer digitalisierten Welt wird vermittelt. Das Energie-managementsystem ISO 50001 wird vorgestellt und relevante praktische Aktivitäten für Industriebetriebe vermittelt. Energiewirtschaftliche Bewertungen der genannten Anlagen schließen sich an. Grundlagen zur Energiebeschaffung (Strom, Gas) für Unternehmen werden vorgestellt. Es werden verschiedene Methoden erörtert, um Energieanlagen messtechnisch zu überprüfen. Sowohl umwelttechnische als auch sicherheitstechnische Anforderungen, die an Energieanlagen zu stellen sind, werden besprochen. Ein Schwerpunkt ist die effiziente und vor allem die langfristige Nutzung verfügbarer Ressourcen und die

Reduzierung der Treibhausgasemissionen sowie anderer negativer Umweltauswirkungen bei Industrieprozessen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung ist der Studierende in der Lage energietechnische Anlagen bezüglich Effizienz, Umweltfreundlichkeit, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit bewerten zu können. Daraus eventuell ergebende technische oder wirtschaftliche Maßnahmen können fachgerecht umgesetzt werden. Der Studierende besitzt wichtige Kenntnisse um ein betriebliches Energiemanagementsystem/Energiemonitoring aufzubauen, kontinuierlich zu verbessern und nachhaltig zu betreiben.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte werden in einer Vorlesung mittels Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Zusätzlich haben in der Lehrveranstaltung die Studierenden die Möglichkeit durch Fragen sowie Diskussionen die Lehrinhalte weiter zu vertiefen.

Media:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist.

Reading List:

Responsible for Module:

Thomas Hackensellner Thomas.Hackensellner@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Energiemonitoring (Vorlesung, 2 SWS)

Hackensellner T (Ries R)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5090: Introduction to Gas Cleaning | Luftreinigung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2002

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 1.5	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5127: Renewable Energies, Advanced Energy Technologies | Regenerative Energien, neue Energietechnologien

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 Min.) erbracht. In der Klausur müssen die Studierenden verschiedene regenerative Energietechnologien anhand von Skizzen, Kennzahlen, technischen Zeichnungen und Funktionsbeschreibungen erklären und deren Vor- und Nachteile in eigenen Worten herausstellen. Sie müssen darüberhinaus die Zusammenhänge, Wechselwirkungen und Einflüsse von herkömmlicher Energieerzeugung im Vergleich zu regenerativer Energie in Bezug auf technologische Fragestellungen, technische Grenzen, Gesellschaft, Mensch und Umwelt darstellen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Physik, Thermodynamik

Content:

Folgende Themen werden behandelt:

- Ausgangssituation und Notwendigkeit regenerativer Energien
- Nicht konzentrierende und konzentrierende Solarthermie
- Kraftwerksprozesse zur Stromerzeugung
- Photovoltaik
- Windkraft
- Wasserkraft
- Biomasse
- Geothermie
- Wärmepumpen

-

Energiespeicher

Intended Learning Outcomes:

Nach Absolvierung des Moduls "Regenerative Energien, neue Energietechnologien" kennen die Studierenden die gegenwärtige weltweite Energiesituation, deren Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft und können deren Beeinflussung durch herkömmliche Arten der Energieerzeugung erklären. Sie können verschiedene Technologien, Vor- und Nachteile sowie Funktionsprinzipien nachhaltiger Energieerzeugung darstellen und erklären. Mit Hilfe ihres Wissens über Nachhaltigkeit und regenerative Energietechnologien können sie mögliche zukünftige Energieszenarien bewerten und Potentiale verschiedener Technologien aufzeigen und diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung mit Präsentation

Media:

Präsentation mit PPT-Folien, Skript (inkl. Beschreibung aller vorgestellten regenerativen Energietechnologien mit Beispielen, aktuelle Entwicklungen, Zukunftsszenarien)

Reading List:

Regenerative Energiesysteme: Volker Quaschnig, Verlag Hanser 2019

Erneuerbare Energien ohne heiße Luft, Christian Holler, Joachim Gaukel, UIT Cambridge 2019

Responsible for Module:

Bernd Gromoll, Dr.-Ing. ga37@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Regenerative Energien (Vorlesung, 2 SWS)

Minceva M [L], Gromoll B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5145: Environmental Monitoring | Umweltmesstechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The exam for the module is 60 minutes in writing, or 20 minutes orally if there are fewer than 10 candidates. It consists of a general part with 10 short questions on simple topics from the lecture and 4-5 detailed questions on the subject areas of air, water, soil, the legal requirements, measuring devices and analysis methods as well as evaluation. The general part contributes about 25% to the exam result, the special part 75%. Simple calculations and evaluations of standard problems in measurement technology are queried (e.g. sampling theorem). In addition, principles of analysis techniques are queried (e.g. chemiluminescence methods), for which the procedure was discussed in the course. In the examination tasks, the students have to show that they have understood, for example, the oxygen reference, the molar conversion and the principles of obtaining measured values. The exam questions require the ability to abstract from the content learned in the lecture.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Mathematics, Physics (Basics)

Content:

The following content is processed in the "Environmental Measurement Technology" module:

- Introduction and definition of the term's environmental measurement technology and ecotoxicology
- Measured value acquisition and evaluation
- Air pollution control, water pollution control, soil analysis, radiation protection (radioactivity)

Intended Learning Outcomes:

After attending the module, students are able to:

- to reflect the basic relationships of ecotoxicology, air pollution control, water pollution control and radiation protection
- to work on independent metrological problems
- Represent concepts for obtaining measured values, also e.g. B. in soil analysis
- to evaluate and assess the measured values obtained
- Appropriate analysis devices for an exact, fast and efficient evaluation of metrological tasks

Teaching and Learning Methods:

The course of the "Environmental Measurement Technology" module takes place in a lecture with practical examples and practical experiences. Within the course, question and answer sessions with the students take place,

which further deepen the mediated material and create a practical relevance based on case studies. Therefore

Questions from students are accepted at any time and answered in the lecture. To produce the Short films that illustrate concrete case studies also contribute to direct practical relevance

Media:

Online script, blackboard, short films

Reading List:

German only:

BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes - Immissionsschutzgesetz

BImSchG)

Förster, U.: Umweltschutztechnik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg

Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik – 2. Auflage. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hansa Verlag, Osnabrück

Holler, S., Schäfers, J., Sonnenberg, J.: Umweltanalytik und Ökotoxikologie. Springer Verlag, Berlin Heidelberg

Responsible for Module:

Dobiasch, Alexander, Dr.-Ing. dobiasch@web.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Umweltmesstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Dobiasch A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5411: Water Management | Wassermanagement

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 100	Contact Hours: 50

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die schriftliche Prüfung (120 min gesamt) wird im Rahmen von zwei Teilleistungen erbracht, die zu gleichen Teilen verrechnet werden.

Die Teilleistung ""Wassermanagement 1"" dauert 60 Minuten und wird von allen Studierenden erbracht. In dieser müssen die Studierenden zeigen, dass sie relevante Wasserparameter bewerten und verschiedene mögliche Methoden der Wasseraufbereitung und Wasserdesinfektion in eigenen Worten beschreiben und anhand von Skizzen sowie einfachen technischen Zeichnungen erklären können. In diesem Kontext müssen sie auch beispielhafte Problemstellungen analysieren und lösen.

Für die zweite Teilleistung kann zwischen den Vertiefungen ""Wassermanagement 2"" und ""Wassermanagement 3"" gewählt werden.

- Für die Teilleistung ""Wassermanagement 2"" müssen die Studierenden zu einem gewählten Thema eine Seminararbeit anfertigen (Umfang ca. 10 Seiten). Zusätzlich müssen sie das Thema in einem Vortrag von 15 Minuten darstellen und im Anschluss diskutieren. Die Seminararbeit und der Vortrag werden als Komplexleistung benotet.

Bei ""Wassermanagement 3"" müssen die Studierenden beispielhafte Auswertungen aus den praktischen Lehreinheiten beim Betreuer zur Korrektur abgeben. In einem abschließenden Kolloquium werden die praktischen Fähigkeiten überprüft.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Verfahrenstechnik und Mikrobiologie

Content:

Das Modul "Wassermanagement" ist in drei unterschiedliche Vorlesungsteile untergliedert. Die Studierenden belegen zuerst die Grundlagenvorlesung "Wassermanagement 1" und können

dann im Folgesemester zwischen zwei Varianten zur Vertiefung ("Wassermanagement 2" oder "Wassermanagement 3") wählen.

Wassermanagement 1:

- Relevanz der Trinkwasserverordnung
- Wasserchemie und -mikrobiologie
- mechanische, physikalische und chemische Wasseraufbereitung
- Biofilme

Wassermanagement 2:

- Definition von Brauchwasser
- Brauchwasserkreisläufe
- Abwasserbehandlungsmaßnahmen
- Wasserwiederverwertung

Wassermanagement 3:

- Simulation mit dem geochemischen Berechnungsprogramm PHREEQC
- Darstellung von Eigenschaften von Wasser
- gezielte Einstellung von Wasseraufbereitungsverfahren
- prozesstechnische Lösungen

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Wassermanagement" können die Studierenden die Begriffe Wasser und Nachhaltigkeit miteinander verbinden. Sie können Wasser nach der Trinkwasserverordnung beurteilen und anhand von Analysendaten die Bedeutung der einzelnen Wasserparameter beschreiben und einordnen. Darüber hinaus können sie die verschiedenen Wasseraufbereitungs- und -behandlungsmaßnahmen zur Gewinnung von Trinkwasser sowie die zugehörige Reinigung und Desinfektion der technischen Anlagen nennen und erklären.

Je nach Wahl der Vertiefung "Wassermanagement 2" oder "Wassermanagement 3" unterscheiden sich die Kompetenzen der Studierenden:

Mit Absolvierung des Teils "Wassermanagement 2" kennen die Studierenden die Verordnungen im Abwasserbereich und können diese auf Fallbeispiele anwenden. Darüber hinaus können sie unterschiedliche Strategien zur Behandlung von Abwasser aus der Lebensmittelindustrie aufzählen, erklären und auf relevante Fälle anwenden.

Nach der Teilnahme an "Wassermanagement 3" können die Studierenden die Open Source Software PREEQC anwenden. Sie können hierzu Berechnungen durchführen und verschiedene Wasserbehandlungsmaßnahmen (z.B. Mischen von Wässern, Adsorption, Ausfällung von Eisen und Mangan, Stabilitätsfelddiagramme) ausüben.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung wird durch eine Folienpräsentation unterstützt. In WM 3 erhalten die Studierenden ein Praktikumsskript.

Media:

Powerpoint, Skript

Reading List:

Bücher: Glas K. Verhülsdonk M., Wasser in der Getränkeindustrie, Fachverlag Hans Carl, 2015;
Appelo, C.A.J. und Postma, D.: Geochemistry, Groundwater and Pollution, 2006; Merkel, B. J.
und Planer-Friedrich, B. : Groundwater Geochemistry, 2008

Responsible for Module:

Karl Glas, Dr.-Ing. k.glas@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Wassermanagement 2 - Brauch- und Abwasser (Vorlesung, 2 SWS)

Glas K

Wassermanagement 1 - Trinkwasser (Vorlesung, 2 SWS)

Glas K

Wassermanagement 3 - Ausgewählte Kapitel (Vorlesung, 2 SWS)

Glas K [L], Glas K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Engineering Sciences and Process Engineering | Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik

Module Description

WZ5400: Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung ist eine schriftliche Klausur und dauert 60 Minuten. In der Prüfung müssen die Studierenden in 25-30 kurzen Fragen

- Fachbegriffe einordnen können
- in Fallbeispielen die Übereinstimmung mit GMP bewerten
- Inhalte den passenden gesetzlichen Regularien zuordnen
- die gesetzlichen Zusammenhänge der GMP-Regularien wiedergeben
- wichtige Inhalte der behandelten Regularien in eigenen Worten wiedergeben
- Fehler in beispielhaften Dokumenten erkennen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Um ein bestmögliches Verständnis für diese Modulveranstaltung zu besitzen, empfiehlt sich dringend der Besuch der Modulveranstaltung Qualitätsmanagement und Produktsicherheit. Grundsätzliche Begriffe und Zusammenhänge aus diesem Modul werden nicht wiederholt.

Content:

Diese Modulveranstaltung behandelt das Fachgebiet der "Guten Herstellungspraxis" (Good Manufacturing Practice - GMP). Zunächst wird den Studierenden ein Überblick über die rechtlichen Grundlagen zur Herstellung von Arzneimitteln im Vergleich zu verwandten Produkten wie Nahrungsergänzungsmitteln, Medizinprodukten und Lebensmitteln gegeben. Dazu werden die europäischen, deutschen und auszugsweise auch die US-amerikanischen Gesetze und Verordnungen und ihre Inhalte vorgestellt. Vertieft werden die Inhalte des europäischen GMP-

Leitfadens für Arzneimittel und Arzneistoffe und die Dokumentation behandelt. Die GMP-gerechte Dokumentation wird sowohl in der Vorlesung als auch in Arbeitsgruppen vertieft. Weiterer Inhalt dieser Veranstaltung sind Vorgaben und Anforderungen im GMP-Umfeld zu Herstell- und Lagerräumen, Laborkontrollen und Freigabe, Fehlermanagement (CAPA, OOS, Abweichungen, Beanstandungen und Reklamationen), Entwicklung und Qualitätsmanagement. Die Vorkehrungen zur Verhinderung von Arzneimittelfälschungen schließen die Lehrveranstaltung ab.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden gesetzlichen Anforderungen für Arzneimittel von denen für Nahrungsergänzungsmittel, Medizinprodukte und Lebensmittel abzugrenzen
- den Begriff „Good Manufacturing Practice“ zu definieren und die Gesetze, die ihn beschreiben, zu nennen
- Anforderung von GMP in der Arzneimittel- und Arzneistoffproduktion anzuwenden
- Räume gemäß den GMP-Anforderungen für Arzneimittel und Arzneistoffe zu bewerten
- GMP-gerechte Dokumente korrekt selbst zu erstellen und zu überprüfen
- regulatorische Anforderungen an GMP-gerechte Verpackungen sowie die wesentlichen Elemente der guten Lagerhaltungspraxis anzuwenden
- Abweichungen, Fehler und Störfälle GMP-gerecht zu behandeln (z.B. mittels CAPA-Systemen)
- den GMP-Status von Vertragspartnern in der Arzneimittelprüfung oder -herstellung zu überprüfen
- Maßnahmen zum Verhindern von Arzneimittelfälschungen zu nennen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte dieses Moduls werden den Studierenden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt. Im Vortrag wird sowohl mit Powerpoint als auch mit Tafelanschrieb gearbeitet. Alle Studierenden erstellen in Kleingruppen GMP-Dokumente zu einem von ihnen bestimmten Thema aus dem Bereich Arzneimittelproduktion, -prüfung und Good Manufacturing Practice. Das selbst erstellte Dokument stellen die Studierenden in der zweiten Semesterhälfte selbst vor und diskutieren das Konzept und die gewählte Form mit den anderen Teilnehmern. Wöchentlich werden die Inhalte der Vorlesung in OnlineTED-Fragen vertieft. Begleitend zur Vorlesung sind etliche Original-Dokumente und das Skript in einem moodle-Kurs verfügbar.

Media:

Für diese Veranstaltung gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Außerdem sind die Original-Dokumente im Internet (gesetzl. Richtlinien, etc.) zur Vertiefung sehr sinnvoll.

Reading List:

EU-GMP-Leitfaden im Internet
ICH Q Richtlinien im Internet

Responsible for Module:

Sönnichsen, Caren; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Good Manufacturing Practice (Seminar, 2 SWS)

Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5499: Communicating Science and Engineering | Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird durch die eigenständige Ausarbeitung einer Lehridee in Gruppenarbeit oder als Einzelperson erbracht. Der Inhalt und Umfang des Lehrprojekts wird dabei von den Studierenden in Zusammenarbeit mit einem fachverantwortlichen Dozenten ausgewählt und die zu erarbeitenden Inhalte festgelegt. Die Ausarbeitung, die Praxisübung und das zugehörige Prüfungsgespräch (z.B. Präsentation des erarbeiteten Lehrprojekts in der Lehrveranstaltung) gehen zu gleichen Teilen in die Gesamtbeurteilung mit ein.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Das Modul behandelt die Prinzipien von Termin- und Ablaufplanung, Grundlagen des Projektmanagements sowie unterschiedliche Medien- und Präsentationsformen für die Lehre und Kommunikation von Wissen im technischen und naturwissenschaftlichen Bereich. Der fachbezogene Inhalt, der jeweils bearbeitet wird, richtet sich - individuell nach Themenwahl der Studierende - nach aktuellen natur- und/oder ingenieurwissenschaftlichen Themen der Lehre am Wissenschaftszentrum Weihenstephan. Daneben können auch andere wissenschaftliche Aspekte aus verschiedenen Fachbereichen von den Studierenden ausgewählt werden (z.B. Entwicklung eines Tutoriums für Latex).

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die Grundprinzipien der Kommunikation und können dieses Wissen für die Vermittlung technisch-

naturwissenschaftlicher Zusammenhänge anwenden. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, ein Kommunikationsprojekt zur Vermittlung technisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge zu planen, angemessene Medien- und Präsentationsformen auszuwählen und einzusetzen. Sie sind in der Lage die Termin- und Ablaufplanung für ein Projekt durchzuführen. Weiterhin sind sie in der Lage, vertieftes Faktenwissen zu einem technischen/naturwissenschaftlichen Thema selbst zu recherchieren, die Ergebnisse der Recherche zu bewerten, zu strukturieren und für die Lehre aufzubereiten.

Teaching and Learning Methods:

Zu Beginn werden im Rahmen eines eLearning-Kurses die Prinzipien von Kommunikation im technisch- naturwissenschaftlichen Bereich vorgestellt. Auf Basis dieser Grundlagen wählen die Studierenden als Team oder als Einzelperson ein im eigenen Studium relevantes Thema. In Gruppenarbeit und Eigenstudium sowie in Abstimmung mit einem fachverantwortlichen Dozenten wird ein konkretes Lehrprojekt erarbeitet und erstmalig erprobt. Wenn möglich wird zum Abschluss des Moduls wird das erarbeitete Lehrprojekt in einer Lehrveranstaltung (z.B. im Rahmen eines Tutoriums oder Repetitoriums) abgehalten und mit Hilfe einer Evaluierung durch die Teilnehmer oder im Rahmen eines Feedback-Gesprächs bewertet.

Media:

Flipchart, PowerPoint, Präsentationen, Beratungsgespräch, eLearning-Kurs

Reading List:

Wird bezogen auf das bearbeitete Projekt vom verantwortlichen Fachdozenten bekannt gegeben.

Responsible for Module:

Dr.-Ing. Johannes Petermeier hannes.petermeier@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5043: Food Structure | Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) erbracht. Die angestrebten Lernergebnisse werden durch Verständnisfragen zum gesamten Modulstoff überprüft.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Chemie, Physik und Lebensmittelchemie

Content:

Schäume und Grenzflächenthermodynamik	Partikel-
Partikel-Wechselwirkungen	DLVO-Themen
Mikroemulsionen; Liposomen und Verkapselungstechnik	Adsorption und Haftung
Strukturbildung durch Biopolymere	Thermodynamische
Inkompatibilität von Biopolymeren	Struktur- und Partikelanalytik

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Mikro- und Makrostrukturen sind die Studierenden in der Lage, die Chemie und Physik kolloidaler Systeme grundlegend zu verstehen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte des Moduls werden in einer Vorlesung (2 SWS) vermittelt.
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen

Media:

Skript, das über die Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt wird.

Reading List:

Food Materials Science Principles + Practise

J. Aguilera + P. Hilford; Springer-Verlag 2008

Microstructural Principles of Food Processing & Engineering;

J. Aguilera + D. Stanley, Aspen Publ., 1999

Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme, Springer-Verlag, 2002

Responsible for Module:

Ronald Gebhardt, Dr. ronald.gebhardt@tum.de Ulrich Kulozik, Univ.-Prof.Dr.-Ing.

ulrich.kulozik@tum.de Petra Först, habil. Prof.Dr. petra.foerst@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln (Chemie und Physik kolloidaler Systeme) (Vorlesung, 2 SWS)

Alpers T, Ambros S, Jekle M, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0604: Introduction to Bioprocess Engineering | Einführung in die Bioprozesstechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2011

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 2	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung Bioprozesstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Ambros S, Kalinke I, Kulozik U, Kürzl C, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5046: Introduction to Electronics | Einführung in die Elektronik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Fach- und Methodenkompetenz der Studierenden wird in einer 20 minütigen mündlichen Prüfung geprüft. Hierzu steht den Studierenden eine vorgegebene Formelsammlung zur Verfügung, aus der sie die für die korrekte Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gleichungen auswählen und ggf. geeignet adaptieren. In vorgelegten Schaltplänen müssen die Bauteile und deren Funktion richtig benannt werden. Die Studierenden zeigen durch passende Adaptionen der Schaltpläne, dass sie so neue Funktionen realisieren können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure 1 + 2 und Experimentalphysik 1 + 2 (oder vergleichbaren Modulen anderer Universitäten) erlernten Grundtechniken voraus. Insbesondere die korrekte Handhabung von komplexen Zahlen, Integral- und Differentialrechnung und der Umgang mit elektrischen Größen sind unabdingbar.

Content:

In der Vorlesung werden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile (z.B. Halbleiterdioden, Bipolartransistor, Operationsverstärker) sowie deren Grundsaltungen behandelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis und dem Entwurf von Sensorschaltungen. Daneben wird das Interpretieren einfacher Schaltpläne, das Benutzen von Datenblättern und das Entwerfen einfacher Schaltungen vermittelt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile und verstehen deren Grundsaltungen.

Sie sind in der Lage, Schaltpläne zu zeichnen, zu interpretieren, einfache Schaltungen zu entwickeln, Bauteile zu dimensionieren und dazu ggf. Datenblätter zu benutzen. Durch die im Modul erworbenen Grundkenntnisse im Bereich der Elektronik sind die Studierenden auch in der Lage, in ihrem Berufsalltag mit Ingenieuren anderer Fachrichtungen (insb. Elektrotechnik, Informatik) kompetent zu kommunizieren.

Teaching and Learning Methods:

"In der Vorlesung werden die Grundlagen der Elektronik mittels Powerpoint-Präsentation, die durch Tafelanschrieb unterstützt wird, erläutert. Aufkommende Fragen werden im Plenum diskutiert und beantwortet.

Übungsaufgaben dienen zur vertiefenden Auseinandersetzung der Studierenden mit den vorgestellten Themen. Die Studierenden diskutieren die Lösungsstrategie unter Anleitung des Dozenten, lösen dann anschließend die Aufgaben in Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten nochmals detailliert erläutert.

Unmittelbar vor der Prüfung bietet der Dozent in freiwilliger Ergänzung der Eigenstudiumszeit ein zweitägiges Repetitorium an. In dieser Veranstaltung vertiefen die Studierenden ihr Wissen anhand weiterer Aufgaben und Musterprüfungen. "

Media:

Eine Foliensammlung, ein Skript und Übungsblätter sind online abrufbar.

Reading List:

"– H. Hartl, E. Krasser, W. Probyl, P. Söser, G. Winkler:

Elektronische Schaltungstechnik, Pearson Studium

– U. Tietze, C. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik.

Springer-Verlag

– A. Rost: Grundlagen der Elektronik. Springer"

Responsible for Module:

Dr. rer. nat. Kornelia Eder cornelia_eder@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Elektronik (Vorlesung, 2 SWS)

Eder K [L], Eder K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5315: Beverage Dispensing Systems | Getränkeschankanlagen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2016

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung erfolgt in einer schriftlichen und benoteten Klausur (60 Minuten). Die Note der Prüfung ist dabei allein ausschlaggebend für die Gesamtnote des Moduls. In dieser sollen die Studierenden die rechtlichen Grundlagen der Benutzung sowie Reinigung einer Getränkeschankanlage und die verschiedenen Möglichkeiten des Getränkeauschanks in eigenen Worten wiedergeben.

Anhand eines gegebenen Fallbeispiels sollen die Studierenden zudem rechnerisch eine mögliche Getränkeschankanlage auslegen und deren Aufbau im Anschluss diskutieren.

Im betreuten Praktikum (Laborleistung als Studienleistung) sollen die Studierenden alleine den Aufbau und die Auslegung einer Schankanlage durchführen und die relevanten Reinigungskonzepte anhand vorverschmutzter Testschankanlagen durchführen. Zudem werden ihnen die wichtigsten Qualitätsprüfungsmethoden gezeigt, welche schließlich von den Studierenden anhand von Fallbeispielen mit geeigneten Analysesystemen durchzuführen sind. Zusätzlich erhalten sie eine Sicherheitsschulung und müssen anhand eines präparierten Schanksystems sowie Kühlraumes selbständig eine Sicherheitsprüfung durchführen. Die gesamten Ergebnisse sind in einem Protokoll zu dokumentieren und abzugeben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

- Aufbau und Auslegung von Schankanlagen
- Rechtliche Grundlagen für die Sicherheit und Hygiene bei Getränkeschankanlagen: BetrSichV - Befähigte Person - Prüfung
- Gefährdungsbeurteilung und Mitarbeiterunterweisung - DIN-Normenreihe 6650

- Grundlagen der Reinigung - Mikrobiologische Grundlagen - Hygieneverfahren und ihre rechtlichen Konsequenzen
- Schankgase
- Besondere Ausschanksysteme

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls „Getränkeschankanlagen“ sind die Studierenden in der Lage eigenständig eine Getränkeschankanlage zu planen und auszulegen. Sie kennen dabei die verschiedenen Möglichkeiten eines Getränkeausschanks und können diese an die jeweils gegebene örtliche Situation anpassen. Die wichtigen Prinzipien der Reinigung und Wartung von Schankanlagen sind ebenfalls Grundbestandteil dieses Moduls und die Absolventen können die Risiken eines Getränkeausschanks einschätzen und in Bezug auf das Hygienic Design auslegen und adaptieren. Des Weiteren kennen sie die rechtlichen Vorschriften und Rahmenbedingungen eines Getränkeausschanks und können diese an weitere Personen vermitteln. Eine Ausbildung für die sicherheitstechnische Prüfung von Getränkeschankanlagen nach der BGG/GUV-G 968 ist im Anschluss möglich.

Teaching and Learning Methods:

In der Vorlesung werden den Studierenden alle theoretischen Inhalte vermittelt. Mit Hilfe von Gastdozenten werden den Studierenden zudem viele Praxisbeispiele erläutert (z. B. Hygieneprüfungen, Ausschanksysteme etc.). Im Praktikum, bei welchem jeder Versuch von einem Betreuer unterstützt wird, werden Ihnen die verschiedenen Methoden der Reinigung, Auslegung von Schankanlagen, Überprüfung der Schankqualität und Sicherheitsprüfung vorgestellt, welche schließlich von den Studierenden selbstständig durchzuführen sind.

Media:

Skriptum, welches vor Beginn der ersten Vorlesung ausgeteilt wird.

Reading List:

Responsible for Module:

Werner, Roman; M.Sc.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Getränkeschankanlagen (Praktikum, 2 SWS)

Becker T [L], Fattahi Evati E, Kienitz S, Kupetz M, Neugrodda C, Schoppmeier J, Werner R

Getränkeschankanlagen (Vorlesung, 1 SWS)

Becker T [L], Werner R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5067: Hygienic Design | Hygienic Design

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 5	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5063: Programming Basics | Grundlagen des Programmierens

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung besteht aus zwei Prüfungselementen, wobei unterschiedliche Kompetenzen abgeprüft werden. Ein Element erfolgt schriftlich (40 Min); das andere Element erfordert praktische Arbeiten in der Entwicklungsumgebung. Für die Bearbeitung an der Entwicklungsumgebung werden zwei bis drei Aufgaben gestellt, welche als ausführbares Programm umgesetzt werden soll. Dabei sollen die Studierenden einem fragmentierten System Programstrukturen und Lösungswege implementieren. Im schriftlichen Element werden die theoretischen Grundlagen geprüft; so soll beispielsweise das Verhalten bestehender Systeme vorausgesagt werden.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine Vorraussetzungen

Content:

"In dem Modul Grundlagen der Programmierung werden folgende Themen behandelt:

- Einteilung der verschiedenen Programmierparadigmen
- Aufbau eines Programms
- Schleifen
- Datenverarbeitung
- Funktionen
- Graphische Darstellung

Die Übungsaufgaben werden in Python programmiert."

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden kennen nach erfolgreicher Teilnahme am Modul die Programmiersprache Python und können einfache Funktionen in Python programmieren. Sie können bestehende Programme in

Hinblick auf diverse Funktionen hin analysieren und ihre Funktionsweise beurteilen. Für einfache Problemstellungen ist es den Studierenden möglich eigene Funktionen zu implementieren.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung und Übung am PC

Media:

multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme unterstützt durch ein Skript

Reading List:

Responsible for Module:

Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen des Programmierens (Vorlesung, 3 SWS)

Voigt T [L], Voigt T (Gaßner G)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5121: Industrial Engineering | Industrial Engineering

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in einer schriftlichen benoteten Klausur (60 Min) erbracht. In dieser sollen die Studierenden darlegen, dass sie das Projektmanagement eines möglichen lebensmittelverarbeitenden Betriebes in eigenen Worten wiedergeben und anhand eines in der Klausur gegebenen Beispiels darstellen und adaptieren können.

Des Weiteren sollen sie anhand eines vorgegebenen Prozesses Fließschemata erstellen und dabei zwischen Grund- und Verfahrensflißbildern unterscheiden. Die Studierenden sollen außerdem grundlegende R&I-Fließbilder erzeugen und lesen können. Die Projektierungsaufgaben werden durch Auslegungsberechnungen für Silos und Rohrleitungssysteme ergänzt.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Folgende Themen werden behandelt:

- Projektübersicht und Grobplanung - Projektmanagement
- Grundfließbilder und Verfahrensflißbilder - R&I-Fließschemata - MSR
- Weiterführende Verfahrensdetailplanung und Anlagendetailplanung
- Grundlagen der rechnerischen Auslegung von Silos und Rohrleitungen
- Numerisch gesteuerte Elemente von Verpackungsmaschinen und -anlagen

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Industrial Engineering sind die Studierenden in der Lage die Projektierung von Lebensmittelbetrieben nicht nur in der organisatorischen Planung, sondern auch in der technischen Umsetzung (bspw. mit Verfahrensflißbildern) nachzuvollziehen und

selbst durchzuführen. Sie kennen zudem die wichtigsten Softwareprogramme, Möglichkeiten und Prinzipien, die eine umfangreiche und genaue Projektierung eines lebensmittelverarbeitenden Betriebes ermöglichen und können diese anwenden.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte dieses Moduls werden in einer Vorlesung mit unterstützender Powerpoint Präsentation vermittelt. Die Projektierung von Lebensmittelbetrieben in organisatorischer Planung und technischer Umsetzung wird anhand von Fallbeispielen von einzelnen Planungsschritten diskutiert. Begleitend zur Vorlesung sind Dokumente und Skripts in Moodle verfügbar.

Media:

Die Vorlesung wird durch eine Powerpoint-Präsentation unterstützt.

Reading List:

Responsible for Module:

Voigt, Tobias; Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Industrial Engineering (Vorlesung, 2 SWS)

Voigt T [L], Voigt T (Bär R)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5309: Food Process Engineering | Lebensmittelverfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung der erworbenen Kompetenzen erfolgt in einer benoteten schriftlichen Prüfung (120 Min).

Die Modulprüfung ist aus einer Kombination praxisorientierter Rechen- und Verständnisaufgaben zu den behandelten Themengebieten aufgebaut. Diese Aufgabenstellungen umfassen auf die Verarbeitung von Lebensmitteln bezogene Fragestellungen zur Trocknungstechnik, zu thermodynamischen Prozessen und zur Separationstechnologie. Das Skizzieren von Diagrammen zur Erläuterung der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse ist dabei essentieller Bestandteil. Durch praxisorientierte Prüfungsaufgaben in schriftlicher Form weisen die Studierenden nach, dass sie komplexe Problemstellungen in der Lebensmittelindustrie schnell und zielgerichtet lösen können. Es ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner, aber keine Formelsammlung für die Prüfung zugelassen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik, Fluidmechanik, Grundlagen der Chemie und Physik.

Content:

Aufbauend auf die allgemeine Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik werden spezielle Themen der Lebensmittelverfahrenstechnik behandelt. Alle Themen befassen sich mit der Wechselwirkung der Stoffkomponenten einer komplexen Lebensmittelmatrix untereinander bzw. mit den prozestechnischen Grundoperationen und deren Zusammenwirken im Prozess. Im Vordergrund steht die Optimierung gezielt herbeigeführter bzw. ungewollter Veränderungen bei der Stoffumwandlung vom Rohstoff zum veränderten Lebensmittel. Ausführliche Behandlung der Methoden der Reaktionskinetik, z.B. von thermisch ausgelösten Veränderungen. Weiter werden

Strömungen komplexer, nicht-newtonscher Lebensmittel vertieft und Methoden der Erfassung von Verweilzeitverteilungen dargestellt. Zentrifugale und Membrantrennverfahren zum Fraktionieren von Fluiden bzw. partikulären und kolloidalen Stoffsystemen oder Biopolymeren. Begleitend zur Vorlesung Lebensmittelverfahrenstechnik 1 werden die Themen mit Übungsaufgaben vertieft: In dem Modul Lebensmittelverfahrenstechnik wird der Umgang mit den Methoden der Reaktionskinetik, Strömungen komplexer, nicht-newtonscher Lebensmittel, Berechnung von Verweilzeitverteilungen, Zentrifugale und Membrantrennverfahren mit Fokus auf Trennen von Biopolymeren sowie Themen der Emulgiertechnologie, Konzentrieren/Verdampfen, Trocknen, Gefrieren, Extrusion, Luftzustände/Klima und Lagerverhalten von Trockenprodukten erlernt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Aufgabenstellungen zu den Themen Wärme- und Stoffübertragung in Verarbeitungsprozessen, Reaktionskinetik in Lebensmitteln, Verweilzeitverhalten in Anlagen, Zentrifugal- und Membrantrenntechnik und Emulgiertechnologie zu lösen. Die Studierenden besitzen ein spezifisches Verständnis für prozesstechnische Fragestellungen sowie Fähigkeiten, die es erlauben, die vermittelten verfahrenstechnischen Methoden auf biologische bzw. biotische Ausgangsmaterialien zielgerichtet anzuwenden. Darauf aufbauend können sie Interaktionen zwischen stofflichen Komponenten und Prozesstechnik korrekt vorhersagen und beschreiben. Ebenso sind sie in der Lage komplexe Zusammenhänge über Zustandsdiagramme zu veranschaulichen und zu erklären. Die Studierenden besitzen damit ein fundiertes Verständnis der Zusammenhänge zwischen den stofflichen Eigenschaften und den Reaktionen auf die prozesstechnische Behandlung der Lebensmittel.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung (2 SWS) mit medialer Unterstützung und in enger Verbindung mit der Übung (2 SWS bzw. 1 SWS). Übung in enger Interaktion mit den Lernenden, wobei der Fokus auf einer beratenden Unterstützung beim Umgang mit den Übungsaufgaben liegt. Die Übungsaufgaben werden zu Semesterbeginn ausgegeben und sollen selbstständig vorbereitet und gerechnet werden. Zusätzlich werden zum Semesterende hin spezielle Sprechstunden angeboten. Der Fokus liegt auf einer beratenden Unterstützung beim Umgang mit den Übungsaufgaben. Zum Erreichen des Lernziels ist die begleitende Übung ebenso essentiell wie die Vorlesung. Die Übung soll in enger Interaktion mit den Lernenden den Umgang mit den Berechnungsmethoden der Lebensmittelverfahrenstechnik vertraut machen. Es soll erreicht werden, dass sich die Studierenden in deren Anwendung sicher fühlen.

Media:

Vorlesung mit medialer Unterstützung und in enger Verbindung mit der Übung. Übung in enger Interaktion mit den Lernenden, wobei der Fokus auf einer beratenden Unterstützung beim Umgang mit den Übungsaufgaben liegt. Die Übungsaufgaben sind selbstständig vorzubereiten und zu rechnen. Zusätzlich werden zum Semesterende hin spezielle Sprechstunden angeboten.

Reading List:

H.G. Kessler, Food and Bioprocess Engineering, Verlag A. Kessler, 2002; P. Walstra, Physical Chemistry of Foods, Marcel Dekker, 2003; H.-D. Dörfler, Grenzflächen und kolloiddisperse Systeme - Physik und Chemie, Springer Verlag, 2002; I.C. Baianu, Physical Chemistry of Food Processes, Vol. 1 + 2, AVI Book, 1992; M. Karel, D.B. Lund, Physical Principles of Food Preservation, Marcel Dekker, 2003

Responsible for Module:

Ulrich Kulozik, Prof. Dr.-Ing. ulrich.kulozik@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelverfahrenstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

Lebensmittelverfahrenstechnik (Übung, 2 SWS)

Ambros S, Haindl R, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M

Lebensmittelverfahrenstechnik I (Übung, 2 SWS)

Kalinke I, Reiter M

Lebensmittelverfahrenstechnik I (Vorlesung, 2 SWS)

Kulozik U, Kalinke I, Reiter M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1338: Modeling and Simulation of Disperse Systems | Modellierung und Simulation disperser Systeme

Version of module description: Gültig ab summerterm 2020

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In the course of the semester, the students write one report (15 - max. 20 pages, including figures). This report should describe two different simulations, where the students execute case studies about the disperse processes using DEM or PBM. The report contributes to 75 % of the total grade. The evaluation of the report is mainly based on the description of the applied simulation procedure, techniques, presentation and discussion of the results. Additionally, the students will discuss about the report in a single oral presentation, which contributes to 25 % of the total grade. The evaluation of the presentation is mainly based on the ability of the student to discuss about the applied simulation techniques and the results obtained with these simulations.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Having successfully attended the (bachelor) course „Verfahrenstechnik disperser Systeme“ (or similar ones) and passion for process simulation are recommended.

Content:

The lectures are based on the characterization, modeling, and simulation of disperse systems. Two conceptual approaches: Discrete Element Modeling (DEM) and Population Balance Modeling (PBM) along with their simulation and applications are presented.

DEM:

- A numerical method to describe the movement of disperse systems under the effect of external forces
- Description of individual collisions between particles using detailed force models
- Integration of the equations of motion for individual particles

- Efficient collision detection schemes
- Interaction of particles with boundaries

PBM:

- A first-principle method to describe the evolution of properties of disperse systems over time/space
- Modeling the aggregation, breakage, growth, and nucleation of disperse systems such as crystals
- Solving the population balance equations using the method of classes and method of moments

Intended Learning Outcomes:

After participation in this course, the students will be familiarized with exemplary industrial disperse/particulate systems such as milling of grains in food processing, cavity filling in tablet manufacturing, mixing of active ingredients in pharmaceutical processes, formation of packed beds in filtration processes, nucleation of lactose crystals, roller grinding of sugar powders in chocolate production, aggregation of spores in biotechnological processes, and hyphal growth in bioprocesses with filamentous fungi. The students get acquainted with the characterization/classification of disperse/particulate systems and the methodologies to model and simulate them. In particular, the students obtain a deep understanding of the widely scientifically/industrially used conceptual approaches: Discrete Element Modeling (DEM) and Population Balance Modeling (PBM). The students get a good grasp to simulate disperse systems in an opensource DEM software and apply different models in population balance equation solvers. And ultimately, the students learn how to write and present scientific reports.

Teaching and Learning Methods:

To obtain an appropriate knowledge of the numerical simulations of dispersed systems, the students should first understand the mathematical background behind the DEM and PBM approaches. Therefore, the following topics will be covered:

- Derivation of the equations of motion for particulate systems.
- Description of the collision of particles based on force models.
- Derivation of the population balance model for disperse systems.
- Transformation of population balance equation to ordinary/partial differential equations using the method of classes and method of moments.

Then, the learning continues with numerical simulations. The students learn to modify simplified cases that are based on the discussed mathematical background. Afterward, they learn to simulate/program practical problems. Therefore, the subsequent subjects will be discussed:

- Applying different contact models/tangential forces in a Discrete Element Method (DEM) solver.
- Simulation of particulate systems using an opensource DEM software.
- Applying different aggregation/breakage/growth/nucleation models in population balance equation (PBM) solvers.

-

And finally, the students learn to write & present their reports in a standard scientific format.

Media:

Lectures and exercises are held online interactively via zoom. Powerpoint slides are used to support the lectures. The recordings/slides of the lectures along projects/tutorials/exercises and simulation/codes are handed to the students via moodle.

Reading List:

DEM Book:

Pöschel, T., Schwager, T., 2005. Computational granular dynamics: Models and algorithms. Comput. Granul. Dyn. Model. Algorithms 1–322. <https://doi.org/10.1007/3-540-27720-X>

PBM Scientific papers:

Kumar, S., Ramkrishna, D., 1996. On the solution of population balance equations by discretization - I. A fixed pivot technique. Chem. Eng. Sci. 51, 1311–1332. [https://doi.org/10.1016/0009-2509\(96\)88489-2](https://doi.org/10.1016/0009-2509(96)88489-2)

Kumar, S., Ramkrishna, D., 1997. On the solution of population balance equations by discretization - III. Nucleation, growth and aggregation of particles. Chem. Eng. Sci. 52, 4659–4679. [https://doi.org/10.1016/S0009-2509\(97\)00307-2](https://doi.org/10.1016/S0009-2509(97)00307-2)

Marchisio, D.L., Fox, R.O., 2005. Solution of population balance equations using the direct quadrature method of moments. Aerosol Sci. 36, 43–73.

Responsible for Module:

Schiochet Nasato, Daniel; Dr. techn.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Modellierung und Simulation disperser Systeme (Vorlesung, 2 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Schiochet Nasato D, Schmideder S, Kaur G, Khajehesamedini A

Modellierung und Simulation disperser Systeme (Übung, 1 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Schiochet Nasato D, Schmideder S, Kaur G, Khajehesamedini A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5097: Optical Flow Measurement Techniques | Optische Verfahren zur Strömungsuntersuchung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5275: Seminar Population Dynamics: Distributed Systems in Life Sciences | Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 120	Self-study Hours: 97	Contact Hours: 23

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Studierenden beschäftigen sich intensiv mit einer wissenschaftlichen Veröffentlichung aus dem Bereich der Populationsbilanzmodellierung. In einer schriftlichen Ausarbeitung analysieren die Studierenden die Voraussetzungen, Methoden und Ergebnisse der Veröffentlichung. Dabei soll nicht die Zusammenfassung und Wiedergabe des Inhalts im Vordergrund stehen. Vielmehr soll eine eigene kritische Auseinandersetzung mit der Veröffentlichung stattfinden. Die Studierenden sollen sich dabei in die Rolle eines Gutachters versetzen und diskutieren, in welchen Punkten sie mit der Veröffentlichung übereinstimmen bzw. wo sie andere Ansätze als zielführender erachten würden. Diese Analyse wird in einer 10-20 seitigen schriftlichen Ausarbeitung vorgenommen. Gegen Ende des Semesters stellen die Studierenden sich ihr jeweiliges Thema gegenseitig in einem Vortrag vor, der ebenso auf die kritische Auseinandersetzung mit der Veröffentlichung abzielt aber auch die grundsätzlichen Ähnlichkeiten mit den von den anderen Studierenden gewählten Themen herausarbeitet. In die Benotung fließt die schriftliche Ausarbeitung und der Vortrag zu gleichen Teilen ein.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gute Kenntnisse der Mathematik. Vorteilhaft ist die Teilnahme an den Modulen "Systemverfahrenstechnik" und/oder "Wissenschaftlich Technisches Rechnen".

Content:

Im Rahmen des Seminars erlernen die Studierenden den Umgang mit einer gerade für die Lebenswissenschaften besonders wichtigen Modellklasse. Populationsdynamische oder eigenschaftsverteilte Systeme treten zum Beispiel bei der Verarbeitung disperser Phasen wie

Kristallsuspensionen oder Emulsionen auf. Die vorgestellten Modellierungswerkzeuge lassen sich aber auch auf aggregative Proteinsysteme oder Zellpopulationen anwenden. Das gesamte Modul gliedert sich in zwei Teile. In einem ersten Teil (6 Vorlesungstermine) werden vom Dozenten die grundlegenden Modellierungs- und Simulationstechniken für populationsdynamische Systeme vermittelt. Es wird zunächst der eigenschaftsverteilte Zustand klar von konzentrierten bzw. räumlich verteilten Zuständen abgegrenzt aber auch die Parallelen zu diesen aufgezeigt. Davon ausgehend wird die allgemeine Populationsbilanz hergeleitet. Die weiteren Termine führen die einzelne Ratengleichungen für Nukleation, Bruch, Aggregation, Ein- und Austrag sowie grundlegenden numerische Herangehensweisen (z.B. Momentengleichungen) ein. Im Laufe dieser ersten Phase wählen die Studierenden aus einem Angebot verschiedener Veröffentlichungen eine aus und bringen das in den Vorlesungen erlernte Wissen mit dem Anwendungsbeispiel zusammen. Aus einer Auswahl an aktuellen Forschungsartikeln wählt jeder Studierende ein spezielles Anwendungsthema aus. Auch wenn sich die in den Artikeln untersuchten Anwendungen stark unterscheiden, ist allen der populationsdynamische Modellierungsansatz gemeinsam. In der zweiten Teil des Moduls finden wöchentliche Treffen der gesamten Gruppe statt, in denen die Studierenden ihren Arbeitsfortschritt mit dem Dozenten und den anderen Studierenden diskutieren. Die Studierenden bewerten die Eignung des gegebenen Modellierungsansatzes und des Lösungsverfahrens für die gegebene Aufgabenstellung in einem schriftlichen Beitrag und einem Vortrag. In einer Abschlussdiskussion werden sowohl die Gemeinsamkeiten der verschiedenen Anwendungen wie auch die Besonderheiten der speziellen Fälle herausgearbeitet.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung kennen die Studierenden die Anwendungsmöglichkeiten einer populationsdynamischen Modellierung in verschiedenen Bereichen der Lebenswissenschaften. Sie können zudem bewerten, inwieweit sich entsprechende Ansätze zur Beschreibung spezieller Anwendungen eignen.

Neben dem Erwerb von Fachkompetenz gewinnen die Studierenden in hohem Maße Methoden- und Selbstkompetenz. Nach dem Abschluss des Seminars besitzen die Studierenden einen sicheren Umgang mit wissenschaftlichen Quellen sowie die Fähigkeit, diese innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens in geordneter Form in Wort und Schrift vorzustellen. Da das gegenseitige Feedback-Geben ein integraler Bestandteil der Veranstaltung ist, können die Studierenden die Wirkung der Präsentationen kritisch reflektieren, in der Gruppe Wünsche an den Vortragenden formulieren und als Präsentierender Stellungnahmen der Gruppe entgegennehmen.

Teaching and Learning Methods:

Mit einer Vorlesungsreihe werden die Studierenden thematisch an die Modulinhalte herangeführt. Zusätzlich erlernt und vertieft jeder Studierende in Einzelarbeit die thematischen Zusammenhänge. Mit Hilfe der Abschlusspräsentationen und anschließenden Diskussionen wenden die Studierenden wichtige "Soft-Skills" an.

Media:

Der erste Teil des Moduls umfasst eine klassische Vorlesung (Vortrag des Dozenten), um die Studierenden an das Thema heranzuführen. Die Lehrmaterialien werden sowohl als pdf-Datei als auch als Videoaufzeichnung über eine Lernplattform zur Verfügung gestellt. In der

Bearbeitungsphase kommen keine weiteren Medien zum Einsatz. Hier wird in Kleingruppenarbeit intensiv am Thema diskutiert.

Reading List:

Responsible for Module:

Heiko Briesen heiko.briesen@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung und Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den
Lebenswissenschaften (2 SWS)

Heiko Briesen

heiko.briesen@tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5189: Process Control | Prozessleittechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer Präsentation (30 Min). Hierbei müssen die Studierenden ein Thema im Bereich der Prozessleittechnik aus einem vorgegebenen Themenpool auswählen. Das gewählte Thema müssen sie zu einer wissenschaftlichen Präsentation ausarbeiten und dieses im Rahmen der letzten Vorlesung vorstellen. In einer anschließenden Diskussion müssen die Studierenden ihr Thema diskutieren.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Das Modul "Prozessleittechnik" behandelt Anforderungen, Komponenten und Begriffe der industriellen Leit- und Informationstechnik. Die speziellen Ausprägungen von Hard- und Software in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie stehen dabei im Vordergrund. Der Modulinhalt gliedert sich in acht Themengebiete:

1. Einführung in die Prozessleittechnik: eine Übersicht auf die Prozessleittechnik wird hier den Studenten gegeben. Die wichtige Grundbegriffe, die Automatisierungspyramide, die Komponenten usw. werden vorgestellt.
2. Komponenten eines Prozessleitsystems: hier werden die genauen Funktionen von jeweiligen Komponenten auf verschiedenen Ebenen in einem Prozessleitsystem vorgestellt.
3. Datenbanken: Datenbanken sind die Basis für Informationsaustausch in einem Prozessleitsystem. Hier werden die Grundbegriffe, Struktur und die Datenbenkmanagementsprache vorgestellt.

4. Industrielle Kommunikation: es geht um die Vorstellung der Kommunikationstechnik in der industriellen Anwendung, wie z.B. die Netztopologie, die Bussysteme und ihre Kommunikationsverfahren, Industrial Ethernet, ProfiNet, usw..
5. Übergeordnete Systeme: unter übergeordneten Systeme werden Manufacturing Execution Systems und Enterprise Resources Planing verstanden. Die Funktionen und Unterschiede der 2 Systeme werden vorgestellt.
6. Lauf eines MES-Projekts: der Ablauf eines MES-Projekts wird gezeigt, vom Definieren des Anforderungskatalogs über Lastenheftschriften, Pflichtenheftschriften bis zum Realisieren von MES.
7. Industrielle Anwendungen: eine Gastvorlesung, die von industriellen Fachleuten im Bereich der Prozessleittechnik gehalten wird.
8. Aktuelle Trends: neue Technologien, Konzepte und Forschung im Bereich der Prozessleittechnik werden hier vorgestellt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls "Prozessleittechnik" kennen die Studierenden verschiedene Komponenten sowie deren Verknüpfungen in Automatisierungspyramiden und können diese auf die Brau- und Lebensmittelindustrie übertragen. Sie beherrschen den Umgang mit Datenbanken und verstehen die Techniken industrieller Kommunikation. Sie verstehen MES-Systeme sowie deren Projektierung. Zudem sind sie in der Lage aktuelle Trends, Technologien und Forschungsansätze im Bereich der Prozessleittechnik zu nennen und zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Während einer der ersten Vorlesungen suchen sich die Studierenden ein prozessleittechnisches Thema aus einem vorgegebenen Themenpool aus und verfassen hierzu - basierend auf den erlernten Inhalten aus der Vorlesung - eine wissenschaftliche Präsentation. Hierbei müssen Sie durch selbständiges Arbeiten das gewählte Thema wissenschaftlich aufbereiten sowie recherchieren und darstellen können. Im Rahmen der letzten Vorlesungen präsentieren die Studierenden ihre recherchierten Ergebnisse und vertiefen somit die theoretischen Inhalte der Vorlesung anhand der präsentierten Fallbeispiele und der anschließenden Diskussion.

Media:

Präsentationsfolien der Vorlesung

Reading List:

Prozessleittechnik illustriert
Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik
Manufacturing Execution Systems

Responsible for Module:

Xinyu Chen xinyu.chen@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Prozessleittechnik (2 SWS)

Xinyu Chen

xiynu.chen@tum.de

Christoph Nophut

christoph.nophut@tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5241: Systems Process Engineering | Systemverfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 4	Total Hours: 180	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in zwei Teilleistungen erbracht. Im Rahmen der Veranstaltung finden Kurzreferate statt, die die Studierenden in Kleingruppen (typischerweise 2 Personen) zu einem simulationstechnischen Thema vorbereiten. Die Referate (10-15 Minuten) werden danach in der Gruppe diskutiert. Die Referate werden nicht benotet, sondern sollen den Studierenden simulationstechnische Fragestellungen, die über den engeren Vorlesungsstoff hinausgehen näher bringen. Die Studierenden zeigen, dass sie sich mit fachfremden, simulationstechnischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese analysieren können. Als zweite Teilleistung legen die Studierenden eine benotete, mündliche Prüfung ab. Die Studierenden zeigen darin, dass sie systemverfahrenstechnische Fragestellungen analysieren und bewerten können. Thematisch umfasst die Prüfung dabei die im "Inhalt" der Modulbeschreibung genannten Abschnitte (Systemtheorie und Modellbildung, Modellanalyse, Numerische Lösungsverfahren). Die Studierenden zeigen dabei, dass Sie in der Lage sind, den Ablauf von modellbasierten Lösungsstrategien zu erläutern, einfache Modelle von verfahrenstechnischen Prozessen anhand von Bilanzgleichungen zu erstellen und vor dem Hintergrund der Systemtheorie zu interpretieren. Entsprechende Modelle werden hinsichtlich ihrer Lösbarkeit und ihres erwarteten stationären und dynamischen Verhaltens einer Analyse unterzogen. Die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind geeignete numerische Lösungsstrategien für Modelle zu identifizieren und deren algorithmischen Grundzüge zu erklären.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Gute Kenntnisse in Mathematik, Grundkenntnisse in Physik, Chemie und Verfahrenstechnik

Content:

Die Simulation ist heute zu einem in vielen wissenschaftlichen und industriellen Bereichen unverzichtbaren Werkzeug zur Untersuchung komplexer Vorgänge geworden. Das qualifizierte Erstellen von Modellen und deren Simulation erfordert aber methodische Kenntnisse, die weit über das stoffliche Verständnis eines Prozesses hinausgehen. In der Vorlesung wird ein formales Rahmenwerk vermittelt, mit dem unterschiedlichste Modellierungsfragestellungen behandelt werden können. Die Veranstaltung ist eine hervorragende Ergänzung zu „Wissenschaftlich-Technisches Rechnen“ oder „Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab“, da hier nicht nur die Mathematik bzw. deren Umsetzung in ein Computerprogramm, sondern auch der voranstehende Schritt, die Erstellung und Analyse der Modellgleichungen, behandelt wird. Die Veranstaltung zeigt außerdem auf, wie verschiedenste Gleichungen (Stoffbilanz, Energiebilanz, Navier-Stokes-Gleichung), die die Studierenden bereits im Laufe des Studiums kennengelernt haben, zusammenhängen und vertieft damit das Verständnis verschiedenen anderer Veranstaltungen. Die methodischen Inhalte werden anhand von Übungen praktisch vertieft.

Die Veranstaltung gliedert sich in drei wesentliche Abschnitte:

1. Systemtheorie und Modellbildung (formale Systemrepräsentation, integrale und differentielle Bilanzen, konstitutive Gleichungen)
2. Modellanalyse (Freiheitsgradanalyse, Eigenwertanalyse)
3. Numerische Lösungsverfahren (Newton-Verfahren, ODE/DAE-Lösungsverfahren, Optimierungsverfahren)

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Systemverfahrenstechnik sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte modell-/simulationsbasierten Lösungsstrategie zu benennen und zu erläutern. Bilanzgleichungsbasierte Modelle von einfachen verfahrenstechnischen Vorgängen können selbstständig erstellt werden. Darüber hinaus können die Studierenden existierende Modelle hinsichtlich ihres quantitativen und qualitativen Verhaltens analysieren und interpretieren. Zudem können sie qualifiziert für gegebene Modelle/Problemsstellungen geeignete numerische Lösungsverfahren auswählen und die Stärken und Schwächen der unterschiedlichen Verfahren benennen und erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, Sinn und Zweck einer modellbasierten/simulationstechnischen Problemlösungsstrategie kritisch und problemangepasst zu hinterfragen.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung wird durch digitales Material unterstützt. In einem entsprechenden Moodle-Kurs finden die Studierenden die in der Vorlesung und Übung verwendeten Folien, Kopien von handschriftlichen Notizen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen sowie weiterführendes Material.

Media:

Powerpoint, Tafelanschrieb, Videoaufzeichnungen

Reading List:

Responsible for Module:

Heiko Briesen heiko.briesen@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Systemverfahrenstechnik (2 SWS)

Übung Systemverfahrenstechnik - Übung (2 SWS)

Heiko Briesen

heiko.briesen@tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5088: Packaging Technology - Mechanical Processes | Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung wird in Form einer benoteten Klausur (90 min) erbracht.

Anhand eines vorgegebenen Verpackungsbeispiels geben die Studierenden Begriffe für die Grundoperationen der maschinellen Verpackungstechnik wieder und ordnen sie den jeweiligen Bestandteilen des betrachteten

Verpackungssystems zu. Sie identifizieren Dosiertechniken und Dosiersysteme und bewerten ihre Wirtschaftlichkeit in Relation zu ihrer Dosiergenauigkeit. Sie identifizieren verschiedene Verfahren zum Fügen von Packstoffen und bewerten ihre Eignung für vorgegebene Materialstrukturen. Sie wenden die Grundlagen von Entkeimungsverfahren auf ein spezielles Beispiel an und berechnen die erforderlichen Parameter für ein lange haltbares steril verpacktes Produkt. Abschließend geben sie überwiegend qualitativ die auf verschiedene Komponenten einer Form-, Füll- und Verschleißmaschine wirkenden Kräfte wieder und beurteilen so die Grenzen ihrer Einsatzfähigkeit.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen aus dem Modul „Verpackungstechnik (Pflichtveranstaltung der B.Sc.-Studiengänge Lebensmitteltechnologie, Brauwesen und Getränketechnologie sowie Pharmazeutische Bioprozesstechnik) oder ähnlicher Module anderer Studiengänge.

Content:

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die verschiedenen Grundvorgänge des maschinellen Verpackens. Sie verstehen die

physikalischen Prinzipien der auftretenden Transport-, Dosier-, Umform- und Fügevorgänge und die Funktionsweisen der zugehörigen Maschinen nach aktuellem Stand der Technik.

Sie können die Ergebnisse von Füllmengenprüfungen statistisch auswerten und beurteilen und den Abfüllprozess

unter gegebenen technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen mit speziellem Fokus auf seine Wirtschaftlichkeit bewerten.

Weiterhin können die Studierenden Transport- und Fügevorgänge von zu verpackenden Produkten und

Verpackungsmaterialien auf einer Verpackungsanlage beschreiben und die grundlegenden Parameter berechnen. Sie sind in der Lage, Verpackungsprozesse für spezielle Füllgüter zu beschreiben, alternative Möglichkeiten für ein gegebenes Füllgut zu identifizieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und für ein vorgegebenes Produkt einen geeigneten Anlagentyp auszuwählen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte dieser Modulveranstaltung werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit begleitender

PowerPoint-Präsentation vermittelt. Ausgewählte Fallbeispiele werden mit Anschauungsmaterial unterlegt und in Form von Übungsaufgaben behandelt, um das im Rahmen der Vorlesung vermittelte Fachwissen zu vertiefen und die gelernten Berechnungsmethoden zu festigen. Weitere Aufgaben werden für die Einzel- oder Gruppenarbeit mit den Lehrveranstaltungsunterlagen zur Verfügung gestellt.

Media:

PowerPoint-gestützte Vorlesung mit eingebauten Übungsblöcken: die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

Reading List:

Langowski, H.-C.; Majschak, J.-P.: Lexikon Verpackungstechnik. Behr's Verlag, 2014.

Hennig, J. (Hrsg.): Loseblattwerk Verpackungstechnik, Beuth-Verlag, 2013

Blüml, S., Fischer, S. (Hrsg.): Handbuch der Fülltechnik, Behr's Verlag, 2004

Responsible for Module:

Voigt, Tobias; Dr.-Ing. tobias.voigt@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse (Vorlesung, 3 SWS)

Langowski H [L], Langowski H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5005: Materials Engineering | Werkstoffkunde

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Klausur erbracht (60 Minuten). Die Studierenden müssen in der Prüfung darlegen, dass Sie kristalline Gitterstrukturen anhand von vorgelegten Beispielen verstehen. Sie müssen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffgruppen kennen sowie die Phasenverhalten verschiedener Werkstoffe anwenden. Sie müssen die Herstellung von Stahl an einem gewählten Beispiel im Phasendiagramm nachvollziehen und die Festigkeit des entstandenen Materials bewerten. Sie sollen nicht-metallische Werkstoffe unterscheiden und deren Vor- und Nachteile für Beispiele, sowohl im Lebensmittel- und Getränkebereich, als auch im Maschinen- und Apparatebau diskutieren. Sie sollen die Ursachen der Korrosion, die verschiedenen Korrosionsarten sowie Möglichkeiten des Korrosionsschutzes kennen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Chemie, Physik und physikalischer Chemie

Content:

"Im Modul Werkstoffkunde werden die grundlegenden Aspekte der Materialwissenschaften sowie Werkstofftechnik behandelt:

- Struktur kristalliner Festkörper: Gitterstruktur, Klassen, Defekte in Kristallsystemen
- Phasendiagramme und deren Einsatz in der Stahlproduktion: Herleitung, Übergänge, Erstarren, Kristallisation, Schmelzen, Beispiel Wasser, mischbare und unmischbare Systeme, Hebelgesetze, Eisen-Eisencarbid-System, Stahlerzeugung
- Mechanische und physikalische Eigenschaften von Stoffen
- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffmonomere und -polymere, Herstellung, Duro-/Thermoplasten, Elastomere, Formgebung, Additive, mechanische Eigenschaften, Alterung

- Festigkeitslehre: statisch (Torsion, Spannung, Schub, Dehnung), Elastizität, Dauerfestigkeit, Härte
- Metallische Werkstoffe: Herkunft, Roheisengewinnung, Verfahren zur Stahlproduktion, Stahleigenschaften im Maschinen- und Anlagenbau, Härten, Vergüten, Legierungen, Korrosion"
- Nichtmetallische Werkstoffe Glas und Keramik, Herstellung, Werkstoffeigenschaften und Unterschiede
- Verbundwerkstoffe

Intended Learning Outcomes:

Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, geeignete Werkstoffe für den Maschinen- und Anlagenbau auszuwählen. Sie kennen die chemischen Strukturen und den molekularen Aufbau und können anhand der kristallinen oder amorphen Struktur Festigkeiten und Belastbarkeiten einschätzen. Sie kennen die verschiedene Stahlsorten und deren Aufbau und können deren Herstellverfahren und die entstanden Eisenstruktur diskutieren. Sie können Festigkeitskennwerte beurteilen und kennen die gängigsten Verfahren der Werkstoffprüfung. Sie kennen alle für den Anlagenbau und die Lebensmittelindustrie wichtigen Kunststoffe und können deren Anwendung beurteilen. Sie verstehen verschiedene Ursachen von Korrosion und kennen die Schutzmechanismen diesen Prozess zu unterbinden.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit interaktiven Elementen.

Media:

Die Folien werden über moodle bereitgestellt. Ebenso gibt es Erklärvideos.

Reading List:

Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre von Russell C. Hibbeler, Pearson Studium

Materialwissenschaften und Werkstofftechnik von Callister und Rethwisch, Wiley-VCH

Werkstoffkunde für Ingenieure von Roos und Maile, Springer Verlag

Werkstoffkunde von Bargel und Schulze, Springer Verlag

Responsible for Module:

Prof. Dr.-Ing. Petra Först petra.foerst@tum.de in Zukunft: Professor für Functional Materials

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5264: Scientific Computing with MATLAB | Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Oral examination (30min)

Based on the given technical questions, the students explain the use of Matlab-specific concepts to solve a selected task. By answering the questions, the students show their ability to apply their Matlab programming knowledge into practical problems unknown to them.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Having successfully attended the (bachelor) courses “Mathematik für Ingenieure 1 & 2 & 3” and preferably participated in the (master) course “Wissenschaftliches Rechnen” or similar.

Content:

In this course, the following topics in Matlab software will be covered: solution of algebraic and differential equations, reading and outputting data, editing data, plotting data, fitting models to data, editing images, and basics of programming.

Intended Learning Outcomes:

After participating in this course, the students will be familiar with the Matlab software and its applications in various engineering problems. In particular, the students will be able to solve differential/ algebraic equations; input/ output/ edit/ visualize data, adapt models, edit images, and do basics Matlab programming. In addition to these technical and methodological competences, students will be able to apply their learnings from this course in other practical problems.

Teaching and Learning Methods:

In this course, the basics are taught using electronic slides and examples are solved in the Matlab software to clarify the concepts. To promote the learning process, the students will work on and discuss selected questions during the sessions under the guidance of the lecturer. The exercise will be solved independently by the students using the knowledge gained in the lectures with the support of the teacher. The results are explained in detail by the lecturer or the students. Questions arising during the independent work phase are discussed and answered in the plenum.

Media:

Lectures and exercises are held online interactively via zoom. Powerpoint slides, blackboard writing, and the Matlab software are used to support the lectures. The recordings/slides of the lectures along projects/tutorials/exercises and codes are handed via moodle.

Reading List:

Matlab, Simulink, Stateflow. Anne Angermann, Oldenbourg, München, 2009.

Responsible for Module:

Heiko Briesen heiko.briesen@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab (Übung, 3 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Khajehesamedini A, Schiochet Nasato D

Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab (Vorlesung, 1 SWS)

Schiochet Nasato D [L], Khajehesamedini A, Schiochet Nasato D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

MW2205: Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design | Grundlagen CAD und Maschinzeichnen [CADandTD]

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The learning result in the CAD and Machine Drawing module is tested by a total of three study achievements and one examination with a duration of 120 minutes, which is held regularly at the end of the summer semester. This exam examines the student's ability to produce their own technical drawings, to master modern CAD systems and their modelling approaches independently of software, and to answer questions regarding the design of constructions using examples. In addition to the usual writing material, drawing pens, pencils, compasses, rulers and the circle template are permitted as aids in the examination. The written exam ensures a practical examination of the skills learned. The examination mark is considered as module mark.

The first academic achievement is the successful completion of the practical course "CAD Introduction", which is offered regularly in the Winter term. For the successful completion on the one hand the constructed parts and assemblies modeled in CAD in homework are examined. On the other hand there are four short tests (creation of parts and assemblies in CAD in the computer room) which have to be passed during the course. CAD-experienced employees of the chair carry out the evaluation of the components and the tests. This form of examination supports the independent processing of tasks in CAD.

The second study achievement is the successful completion of the practical course "Sketching and Representation Techniques" in the summer semester. At this point, successful completion means that all technical drawings of machine parts must be assessed as passed. The evaluation takes place after an error catalogue by employees of the chair. With the help of this examination form, a practical examination of the learned abilities is guaranteed.

The third course achievement is the successful completion of the practical course "CAD-Geometry". Successful completion means that the corresponding e-tests on the moodle platform are fully processed.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Successful participation in the lecture "Technical Drawing" and the practical course "CAD Introduction" is recommended for participation in the practical course "Sketching and Representation Techniques".

Content:

The lecture "Technical Drawing" teaches the rules of technical drawing. The following contents are taught:

- Basics of the creation of drawings
- Representation of a component
- Dimensioning of components
- Surface, edge and hardness specifications
- Tolerances and fits
- Joints, forging, casting
- Standard parts

The practical course "CAD-Introduction" teaches the basics of working with CAD systems. In addition to the creation of components, assemblies and drawings in 3D and 2D, the knowledge gained from the lecture is successively deepened.

The lecture "CAD-Geometry" teaches the basics of descriptive geometry. The following contents are taught:

- Types of projection in the representational geometry
- Determination of true quantities in the plane
- Penetrations of primitives
- Unwinding of sheet metal parts
- Screw connections of elements

During the practical course "CAD-Geometry" the contents of the lecture will be applied and deepened at CAD workstations.

The lecture "Constructive Design Theory" imparts basic design rules for the construction of components.

The practical course "Sketching and Presentation Techniques" teaches the practical application of the rules of technical drawing on the basis of machine components which must be implemented as technical drawings.

Intended Learning Outcomes:

After successfully completing the module "CAD and Technical Drawing", the students are able to:

- analyse a complex technical drawing

- understand the structure and composition of technical drawings
- analyse the relationship between component drawings and assembly drawings
- Create technical drawings
- use a modern CAD system
- solve problems of representational geometry
- evaluate solution approaches for the construction of components suitable for production, stresses and assembly and to design their own solutions.

Teaching and Learning Methods:

In the lectures, the contents are conveyed by means of presentations and lectures as direct teaching for the efficient transport of basic knowledge.

In addition to presentation and lecture, the exercises also include the presentation of examples in order to clarify the application of the learned knowledge. The students are invited to participate in the tasks.

In order to enable students to operate modern CAD systems independently, the necessary skills are taught in the practical "CAD-Introduction" by methods of "inverted classroom" such as instruction videos, structuring documents and technical drawings. These documents enable the students to independently implement designs and drawings in CAD.

The learning objectives of the practical course "CAD-Geometry" are taught in group work according to the approach of problem-based learning and working instruction at computer workstations. This supports the students in presenting spatial problems in geometry.

The practical course "Sketching and Presentation Techniques" is conceived as work teaching, in which the students have to solve individual tasks on the one hand at attendance times and on the other hand at home. This approach supports a practice-oriented training in technical drawing and enables students to organize their time more individually.

Media:

- Scripts
- Presentations
- Exercise sheets
- Instructional videos
- Additional tasks and solutions
- E-Learning

Reading List:

- Scripts of the chair
- Documents on the moodle platform
- E-Learning exercises on the moodle platform

Responsible for Module:

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

CAD und Maschinzeichnen 1 - VL - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (Vorlesung, 1 SWS)

Fottner J (Dahlenburg M, Kessler S, Pfeiffer M, Rief J, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 1 - ZÜ - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (Übung, 1 SWS)

Fottner J (Dahlenburg M, Pfeiffer M, Rief J, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Praktikum Skizzier- und Darstellungstechniken (Praktikum, 2 SWS)

Fottner J (Kessler S, Kleeberger M, Mitarbeiter W, Pfeiffer M, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Praktikum CAD-Geometrie (Praktikum, 1 SWS)

Fottner J (Kessler S, Kleeberger M, Mitarbeiter W, Pfeiffer M, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Vorlesung (Vorlesung, 1 SWS)

Fottner J (Kessler S, Pfeiffer M, Rücker A)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Fottner J (Pfeiffer M, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 1 - Praktikum CAD (CAMPP) (Praktikum, 1 SWS)

Rücker A [L], Fottner J (Dahlenburg M, Pfeiffer M, Rief J, Tan Y)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5215: Stirring and mixing | Rühren und Mischen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (60 min) erbracht. Die Studierenden beantworten in eigenen Worten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Prozessen Rühren und Mischen sowie Scale-Up, und zeigen damit, dass sie die Prinzipien des Mischens und Rührens verstanden haben. Anhand von Rechenaufgaben müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Misch- und Rührprozesse auszulegen und in den Großmaßstab zu übertragen und verfahrenstechnisch relevante Größen berechnen können. Sie müssen überdies hinaus zeigen, dass sie befähigt sind, prozessrelevante Fragestellungen des betrieblichen Alltags sachgerecht zu diskutieren und bewerten.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Rühren und Mischen setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik und Strömungsmechanik erlernten Grundtechniken voraus. Die Module Strömungsmechanik oder vergleichbare Module anderer Universitäten legen die mechanischen Grundlagen für die Veranstaltung Rühren und Mischen und werden als bekannt vorausgesetzt.

Content:

Grundlage des Moduls Rühren und Mischen ist die Vermittlung der verfahrenstechnischen Handhabung von Rühr- und Mischprozessen. Besonderer Wert wird auf den Scale-Up gelegt. Die Veranstaltung umfasst die Themengebiete Ähnlichkeitstheorie, Messtechnik, numerische Rechenmethoden, Charakterisierung von Rührprozessen, Feststoffmischen, Homogenisieren, Emulgieren, Begasen, Wärmeübergang und Scale-up. Es werden dabei ausgewählte Punkte aus der Strömungsmechanik, Rheologie, Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmittel und weiteren verfahrenstechnischen Modulen aufgegriffen und für die Rühr- und Mischprozessen aufgearbeitet und weiterentwickelt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul Rühren und Mischen kennen und verstehen die Studierenden den verfahrenstechnischen Umgang mit dem Thema Mischen und Rühren. Sie können den für ihr Mischproblem geeigneten Rührer auswählen und den Prozess erfolgreich auslegen und skalieren. Sie kennen die typischen Messmethoden und die numerischen Methoden, um die Prozesse zu berechnen. Sie können prozessrelevante Größen herleiten und damit den Prozess charakterisieren resp. Charakteristiken (z.B. Leistung und Mischzeit) aufzeichnen. Sie kennen den Einfluss der Rührer- und Behältergeometrie sowie der rheologischen Eigenschaften auf die spezifische Charakteristik. Sie kennen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Homogenisieren, Emulgieren, Begasen und Feststoffmischen. Neben dieser Fach- und Methodenkompetenz erweitern die Studierenden ihre Selbstkompetenz, da sie nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Strömungsmechanik sowohl Möglichkeiten und Grenzen der Auslegung von Rühr- und Mischprozessen kennen. Darüber hinaus sind sie befähigt, komplexe Auslegungen in der Praxis unter Berücksichtigung spezifischen Geometrien und Materialeigenschaften durchzuführen. Diese Kompetenz ermöglicht es den Studierenden, in ihrem Berufsalltag komplizierte Sachverhalte pragmatisch anzugehen, indem Sie komplexe Vorgänge in die wesentlichen Teilschritte zerlegen und so vereinfachen, sowie grundlegende prozessrelevante Fragestellungen des betrieblichen Alltags zu analysieren, zu bewerten und sachgerecht zu hinterfragen. Insbesondere lernen die Studierenden Lösungsstrategien für verfahrenstechnisch relevante Anwendungen zu entwickeln.

Teaching and Learning Methods:

In der Vorlesung erfolgt die Vermittlung der strömungsmechanischen Grundlagen auf der Basis von Folien-Projektionen und einem ergänzenden Tafelanschrieb. Zur aktiven Förderung des Lernprozesses erarbeiten und diskutieren die Studierenden regelmäßig während der Veranstaltung ausgewählte Fragestellungen unter Anleitung des Dozenten. Die in der Übung zu behandelnden Aufgabenstellungen lösen die Studierenden mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen zunächst unter Anleitung, dann in zunehmender Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten oder die Studierenden nochmals detailliert erläutert. Während der Eigenarbeitsphase aufgekommene Fragen werden hierbei im Plenum diskutiert und beantwortet.

Media:

Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch Folien-Projektionen und Tafelanschrieb. Den Studierenden werden die Vorlesungsfolien und die Übungsaufgaben mit Lösungen jeweils zur Verfügung gestellt. Zusätzlich werden Erklärvideos bereitgestellt.

Reading List:

- Rühren und Mischen. Matthias Kraume. Wiley-VCH, Weinheim, 2003
- Scale-up: Modellübertragung in der Verfahrenstechnik. Marko Zlokarnik. Wiley-VCH, Weinheim, 2000
- Rührtechnik: Theorie und Praxis. Marco Zlokarnik. Springer Verlag, Berlin, 1999
- Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2. Matthias Stieß. Springer-Verlag, Berlin, 1992

Responsible for Module:

Prof. Petra Först petra.foerst@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Rühren und Mischen (Übung, 1 SWS)

Först P [L], Först P

Rühren und Mischen (Vorlesung, 2 SWS)

Först P [L], Först P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5312: Molecular dynamics simulation in Life Science Engineering | Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Neben einer Einführung in das Thema findet im Kurs die Auseinandersetzung mit der aktuellen Forschung auf dem Gebiet MD statt. Aus einer Auswahl an aktuellen Forschungsartikeln wählt jeder Studierende ein spezielles Anwendungsthema aus. Die Studierenden bewerten die Eignung des verwendeten Modellierungsansatzes und des Lösungsverfahrens für die gegebene Aufgabenstellung in einem Vortrag, der eine Prüfungsvoraussetzung ist. Bei der mündlichen Prüfung (30 min) zeigen die Studierenden, dass sie ihre erworbenen Kompetenzen auf unbekannte Probleme anwenden können.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Ziel der Vorlesung ist es, eine Einführung in das Feld der Computersimulation von molekularen Systemen zu geben und die Studenten mit gängigen Methoden der Molekulardynamik vertraut zu machen. Aktuelle Anwendungen molekularer Simulationen werden vorgestellt, die detaillierte Einblicke in die Dynamik chemischer Prozesse liefern.

Grundbegriffe der statistischen Mechanik und Thermodynamik, sowie Grundlagen der Molekulardynamik werden erklärt. Molekulare Modelle und Kraftfelder werden vorgestellt. Es werden die Einblicke in die Durchführung von MD-Simulationen, Analyse und Interpretation der Simulationsergebnisse geliefert.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss der Vorlesung besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die physikalischen Konzepte der molekularen Simulation und der daraus entwickelten Simulationstechniken. Die Teilnehmer sind in der Lage, die MD-Simulationen durchzuführen und die Simulationsergebnisse zu analysieren und zu interpretieren. Sie besitzen eine Übersicht der einsetzbaren Simulationsmethoden, um wissenschaftliche Veröffentlichungen über die MD-Simulationen zu verstehen und darüber zu diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Computer Simulationen, Diskussionen und Textarbeit

Media:

PowerPoint gestützte Präsentationen, Literatur zur Lektüre

Reading List:

Atkins, P.W. and Paula, J. Physikalische Chemie. Willey-VCH, 2013.

Allen, M. P. and Tildesley, D. J. Computer Simulation of Liquids. Oxford University Press Inc.: New York, 1989.

Frenkel, D. and Smit, B. Understanding Molecular Simulation. Academic Press: San Diego, CA, 2002.

Responsible for Module:

Dr. rer. nat. Ekaterina Elts ekaterinaelts@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung mit integrierten Übungen Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering (2SWS)

Dr. rer. nat. Ekaterina Elts
ekaterinaelts@mytum.de

Moritz Kindlein, M. Sc.
moritz.kindlein@tum.de

Frederik Luxenburger, M. Sc.
frederik.luxenburger@tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5407: Enzyme Kinetics | Enzymkinetik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Fachkompetenz der Studierenden wird mündlich (20 min) geprüft. Anhand gegebener enzymatischer Fragestellungen erläutern die Studierenden die Anwendung verschiedener Kinetiktheorien und die Möglichkeiten der Parameterschätzung einer gewählten Aufgabe. Bei der Beantwortung der Fragen zeigen die Studierenden, dass sie ihre Kenntnisse auf ihnen unbekannte Probleme anwenden können. Zudem müssen die Studierenden vorgeschlagene enzymkinetische Antworten hinterfragen und sich kritisch damit auseinandersetzen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Gute Kenntnisse der Mathematik. Vorteilhaft ist die Teilnahme an den Modulen "Systemverfahrenstechnik" und/oder "Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab".

Content:

In dieser Vorlesung erlernen die Studierenden komplexe Enzymkinetiken, die über die klassischen Grundlagen hinausgehen. Zusätzlich werden grundlegende Konzepte der Parameterschätzung, die essentiell für eine Enzym-Charakterisierung sind, vermittelt. Die Veranstaltung gliedert sich in 2 wesentliche Abschnitte:

1. Enzymkinetik (Modellvorstellung, Lösungsmethoden der Ratengleichung, Notationsverfahren, Effekte von Modifikatoren, mikro- und makroskopische Parameter)
2. Mathematische Methoden der Parameterschätzung (Formulierung von Parameterschätzproblemen als Optimierungsprobleme, Optimierungsverfahren für lineare, nichtlineare, dynamische Problemformulierungen, Monte-Carlo-Verfahren zur Abschätzung von Konfidenzintervallen)

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden die hohe Komplexität der Enzymkinetiken und die dazugehörige Parameterbestimmung. Für eine gegebene Problemstellung sind sie in der Lage, die vermittelten Kenntnisse anzuwenden, indem sie Probleme erkennen und die passenden Versuchs- und Auswertungsstrategien anwenden. Ebenso sind sie in der Lage Ratenkonstanten in messbare Kinetikkonstanten (z.B. Michaelis-Menten-Konstante) umzuformulieren und sie können selbstständig die vorliegende Enzymkinetik validieren.

Neben diesen Fach- und Methodenkompetenzen erweitern die Studierenden ihre Selbstkompetenz, da sie nach erfolgreicher Teilnahme am Modul die Möglichkeiten und Grenzen der experimentellen und parameterbestimmenden Methoden kennen. Darüber hinaus sind sie befähigt im Berufsalltag als Schnittstelle zwischen Experimentatoren und Theoretikern zu fungieren, indem die Studierenden die komplexen Sachverhalte für beide Seiten einfach und verständlich vermitteln können.

Teaching and Learning Methods:

In der Vorlesung erfolgt die Vermittlung der Grundlagen auf der Basis von elektronischen Folien und einem ergänzenden Tafelanschrieb. Zur aktiven Förderung des Lernprozesses erarbeiten und diskutieren die Studierenden regelmäßig während der Veranstaltung ausgewählte Fragestellungen unter Anleitung des/der Dozenten/in. Die in der Übung zu behandelnden Aufgabenstellungen lösen die Studierenden mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen selbstständig, wobei der/die Dozent/in die Studierenden dabei unterstützt. Die Ergebnisse werden abschließend durch die Studierenden (oder im Ausnahmefall durch den/die Dozenten/in) nochmals detailliert erläutert.

Media:

Vorlesung: PowerPoint - Folien, ergänzender Tafelanschrieb, mündliche Erklärungen; Übung: Aufgabenblätter, MATLAB-Code-Entwurf, Musterlösungen

Reading List:

Enzymkinetik:

Cornish-Bowden, A. Fundamentals of Enzyme Kinetics, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012

Purich, D. L., Enzyme Kinetics Catalysis & Control, Elsevier, 2010

Leskovac, V. Comprehensive Enzyme Kinetics, Springer, 2003

Bisswanger, H., Enzymkinetik: Theorie und Methoden, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2000

Parameterbestimmung:

Papageorgiou, M., Leibold, M., Buss, M Optimierung: Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, Springer, 2015

Gritzmann, P. Grundlagen der Mathematischen Optimierung, Springer, 2013

MATLAB:

Quarteroni, A., Saleri, SF. und Gervasio, P. Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer, 2015

Responsible for Module:

Heiko Briesen heiko.briesen@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5416: CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) | CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D)

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 80	Contact Hours: 70

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Prüfung (60 min) als Übungsleistung erbracht, welche direkt mit einer CAD-Software am Computer zu absolvieren ist. Für die positive Absolvierung des Moduls ist Anwesenheit an Abhaltungsterminen erforderlich.

Die Fragen und Aufgaben der Prüfung umfassen das an den Abhaltungsterminen vermittelte theoretische und praktische Wissen. In diesen müssen die Studierenden einfache Konstruktionsaufgaben mit Hilfe der Software ausführen. Sie müssen einfache Körper in 2D und 3D erzeugen und vorgegebene Objekte computergestützt designen und nachkonstruieren.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Modul "Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus"

Content:

Im Modul "CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D)" werden folgende Themen behandelt

- Erstellung und Strukturierung technischer CAD-Zeichnungen
- Bearbeitung von technischen Zeichnungen mit Hilfe eines CAD-Systems
- Erstellung und Bestimmung von 2D-Skizzen als Grundlage von 3D-Modellen
- Modellierung von einfachen und komplexen 3D-Volumenkörpern
- Erstellung von einfachen 3D-Baugruppen
- Einführung in die Aufbereitung von CAD-Modellen für den 3D-Druck

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "2D CAD - Grundlagen des zweidimensionalen Konstruierens" können die Studierenden mit Hilfe relevanter Software (CAD) die Grundlagen der computergestützten Konstruktion eigenständig anwenden. Sie können technische Zeichnungen mit einem CAD-System erstellen und strukturieren. Sie können einfache und komplexe 3D-Volumenkörper erzeugen und diese in einfache 3D-Baugruppen sowie Simulationsmodelle einfügen. Durch das Modul erweitern die Studierenden zudem ihr räumliches Vorstellungsvermögen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul erfordert selbstständiges Arbeiten mit der CAD-Software. Der Dozent gibt anhand entsprechender Beispiele sowie Objekte eine theoretische Anleitung am Computer vor. Im Anschluss können die Studierenden das erlernte theoretische Wissen selbst am Computer mit Hilfe der CAD-Software anwenden und dadurch vertiefen.

Media:

Ein Skriptum ist über Herdt Campus "AutoCAD-Grundlagen" verfügbar. Für die direkte Lehre werden Computer mit der entsprechenden CAD-Software verwendet.

Reading List:

AutoCAD 201x (Grundlagen) - HERDT Campus
Autodesk Inventor 201x (Grundlagen) - HERDT Campus

Responsible for Module:

Robert Westermeier robert.westermeier@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de

Module Description

WZ5423: Process Analysis and Digitalization | Prozessanalyse und Digitalisierung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der schriftlichen Prüfung (Dauer 90 min) müssen die Studierenden Begriffe der Prozessüberwachung, -steuerung und -modellierung nennen und auf bestimmte vorgegebene Beispiele anwenden. Sie müssen diese in eigenen Worten beschreiben und anhand von Skizzen veranschaulichen. Darüberhinaus müssen sie für Fallbeispiele geeignete Formeln finden, Gleichungen aufstellen und diese anhand vorgegebener Werte berechnen. Im Praktikum führen die Studierenden zu jedem Versuch ein entsprechendes Protokoll und müssen in einem Testat vor dem Praktikumstag zeigen, dass sie die theoretischen Grundlagen des Versuchs verstanden haben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

In dieser Vorlesung mit begleitender Übung werden Methoden zur Prozessüberwachung, -steuerung und -modellierung vorgestellt. Die theoretischen Ansätze werden an praxisnahen Beispielen aus dem Brau-, Lebensmittel- und Biotechnologiebereich verdeutlicht. Zunächst werden Methoden der multivariaten Datenanalyse, der Versuchsplanung und des statistischen Qualitätsmanagements und Konzepte zur Prozessmodellierung erläutert. Weiterhin werden die physikalischen Prinzipien und Einsatzmöglichkeiten von prozessfähigen Messtechniken vorgestellt und diskutiert - insbesondere Ultraschall, Bildverarbeitung und Spektroskopie. Abschließend werden Möglichkeiten zur Steuerung von biologischen Prozessen mittels linearen (PID) und nichtlinearen (Fuzzy Logic) Reglern behandelt.

Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die ihr Wissen im Bereich der Prozessanalyse und -steuerung vertiefen möchten.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls "Prozessanalyse und Digitalisierung" kennen die Studierenden Anwendungen der Prozessüberwachung, verschiedene Steuerungssysteme sowie Modellierungsmöglichkeiten und können diese im Bereich der Brau- und Lebensmittelindustrie sowie Biotechnologie anwenden sowie neue Möglichkeiten entwickeln. In diesem Zusammenhang können sie eine Versuchsplanung durchführen und entsprechende Ergebnisse statistisch mit einer multivariaten Datenanalyse beurteilen, um die Basis eines stabilen Produktionsprozesses zu gewährleisten. Sie können verschiedene Messtechniken nennen, zugehörige Prinzipien erklären und entsprechende Einsatzmöglichkeiten auf Fallbeispiele anwenden und deren Potential diskutieren. Biologische Prozesse können sie mit linearen (PID) und nichtlinearen (Fuzzy Logic) Systemen regeln und deren verschiedene Anwendungsoptionen beurteilen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte des Moduls werden in einer Vorlesung vorgestellt und erklärt. Hier werden neben den theoretischen Inhalten vor allem auch die relevanten Methoden, Formeln und Berechnungsansätze genannt und anhand von Fallbeispielen entsprechende Anwendungsfelder erörtert. In der Übung wenden die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Methoden an und vertiefen diese. Das Praktikum verknüpft schließlich die theoretischen Ansätze der Prozessüberwachung, -steuerung und -modellierung mit der Praxis, was durch die direkte Anwendung der aus Vorlesung und Übung erlernten Methoden an ausgewählten Fallbeispielen der Brau-, Lebensmittel und Biotechnologie erfolgt.

Media:

Skript und Präsentation in der Vorlesung, Übungsaufgaben für die Übung und das Praktikum.

Reading List:

Kessler, R.W.: Prozessanalytik: Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis
Wellenreuther, G.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis; Kessler, W.: Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik

Responsible for Module:

Thomas Becker, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Prozessanalyse und Digitalisierung (Praktikum, 2 SWS)

Becker T [L], Beugholt A, Fattahi Evati E, Geier D, Metzenmacher M, Pribec I, Siegl M, Steinhauser S, Takacs R, Whitehead I

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Food and Beverage Technology | Lebensmittel- und Getränketechnologie

Module Description

WZ5028: Distillery Technology | Praktikum Brennereitechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung ist eine Studienleistung, im Umfang von einer Präsentation (15-20 min), welche am Ende des Praktikums abgeprüft wird.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Als empfohlenen Voraussetzung gilt die erfolgreiche Teilnahme an Modul WZ5139:Brennereitechnologie.

Content:

Im Praktikum wird folgender Inhalt vermittelt:

- Brenntag 1: Verarbeitung von stärkehaltigen Rohstoffen – klassische Destillation
- Brenntag 2: Verarbeitung von Bier – Destillation mittels Verstärkerkolonne
- Fehleraromen und Sensorik
- Likörherstellung anhand der Spirituosenverordnung
- Alkoholometrie und Analytik

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls können die Studierenden verschiedene Verfahren der Brennereitechnologie anwenden. Es werden Herstellungsverfahren von Obst- bzw. stärkehaltigen Rohstoffen vermittelt. Grundlegende Rechenverfahren werden im Rahmen der Alkoholometrie vermittelt und wichtige Analysemethoden ausgeführt. Anhand der Spirituosenverordnung soll selbstständig ein Likörrezept entwickelt und hergestellt werden. Zudem werden den Studierenden Grundlagen in möglichen Fehleraromen von Spirituosen vermittelt.

Teaching and Learning Methods:

Durch eine Kombination aus Laborarbeit und Fallstudien wird den Studierenden der Inhalt nähergebracht. Das Praktikum erfolgt in Gruppenarbeit zu maximal 5 Studierenden.

Media:

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgen anhand einer Foliensammlung.

Reading List:

- Spirituosentechnologie - Ströhmer, Haug, Junker, Riemer, ISBN: 978-3-95468-632-2
- Technologie der Obstbrennerei (Handbuch der Lebensmitteltechnologie) - Scholten, Pulver, Dürr, Hagmann, Gössinger, Albrecht, ISBN-10: 9783800148998
- Whisky: Technology, Production and Marketing – Russell, Bamforth, Stewart, ISBN-10: 0081013035

Responsible for Module:

Kupetz, Michael; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Brennereitechnologie (Praktikum, 3 SWS)

Becker T [L], Kupetz M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5133: Sensory Analysis of Food | Sensorische Analyse der Lebensmittel

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 5	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Sensorische Analyse der Lebensmittel (Vorlesung, 2 SWS)

Gastl M [L], Gastl M, Kienitz S, Kollmannsberger H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5280: Beverage Analytics 2 | Chemisch-Technische Analyse 2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 2	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemisch-technische Analyse 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Reil G [L], Reil G

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5445: Conformity of Foods | Konformität von Lebensmitteln

Version of module description: Gültig ab summerterm 2020

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) abgelegt. Dafür bereiten die Studierenden eine Präsentation über ein frei gewähltes Thema aus dem Vorlesungsstoff vor. Mit der Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, sich intensiv mit einem wissenschaftlichen Thema auseinanderzusetzen und dieses für ein Fachpublikum aufzubereiten indem sie eine Inhaltsauswahl treffen, die Inhalte strukturieren und übersichtlich darstellen sowie in der Präsentation deren Relevanz erläutern und die wichtigsten Aspekte hervorheben. In der anschließenden Diskussion zeigen die Studierenden, dass sie kompetent auf die Fragen eines Fachpublikums eingehen können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Kenntnisse der analytischen Chemie sind von Vorteil aber keine Voraussetzung.

Content:

Bestimmung des Nahrungsmittelursprungs, Bestimmung der Art des Fleisches, Unterscheidung der Pflanzenöle, Detektion von genetisch veränderten Nahrungsmitteln, chemische Unterscheidung der Fruchtsäfte und Weine, Prüfung des Honigs auf Echtheit, Bestimmung von Honigarten, Analyse von Aromen (Vanillin) auf Natürlichkeit, Isotopenverhältnisse Massenspektrometrie.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die Bestimmung der Art und des Ursprungs bestimmter Lebensmittel. Sie kennen die dafür notwendigen chemisch-analytischen Methoden und sind in der Lage diese gezielt einzusetzen.

Sie weisen außerdem substanzielles Fachwissen über weitere Methoden aus, um Authentizität bestimmter Lebensmittel und Zusatzstoffe zu bestimmen.

Teaching and Learning Methods:

Vortrag mit Präsentation zur Erläuterung der einzelnen Themen. Durch Diskussion mit Studierenden werden Schwächen und Stärken von Kontrollverfahren erörtert. An praxisnahen Beispielen aus dem Lebensmittelbereich wird der Lernstoff behandelt.

Media:

Powerpoint

Reading List:

u.a

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165993615301291?via%3Dihub>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.8364>

Responsible for Module:

Coelhan, Mehmet; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5036: Biogenesis of Food Raw Material | Biogenese der Lebensmittelrohstoffe

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 4.5	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ50441: Chemistry and Technology of Aromas and Spices | Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 2	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Prüfung (60 min)

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Gastl M, Kollmannsberger H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5053: History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects | Geschichte der Brautechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:*	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der schriftlichen Prüfung (Dauer 60 min) müssen die Studierenden in eigenen Worten brauhistorische sowie technologische Aspekte in einen geschichtlichen Kontext bringen und hierzu Fragen beantworten. Darüber hinaus müssen die diesen Kontext und ihr Wissen aus der Vorlesung anhand von entsprechenden Fragenstellungen in Bezug auf heutige hygienische, anlagentechnische Möglichkeiten wiedergeben und adaptieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

In dieser Vorlesung "Geschichte der Brautechnologie wird in chronologischer Reihenfolge die Entwicklung des Produktes Bier betrachtet. Dies findet jedoch nicht nur in technologischer und soziologischer Hinsicht statt, sondern wird auch immer in den historischen Kontext eingebettet. Folgende Themengebiete werden behandelt:

- Bier: Allgemeine Bemerkungen
- Das Umfeld: Städte und Klima
- Rohstoffe des Biers: Brauwasser, Braugetreide, Hopfen, Bierhefe
- Die Grundlagen der Bierherstellung: Mälzen, Biersieden, Gärung-Reifung-Lagerung, Filtration
- Die Abfüllung des Biers: Fassabfüllung, Flaschenabfüllung
- Die Wurzeln des Bierbrauens
- Voraussetzungen: die Natur
- Geschichte des Bieres in grauer Vorzeit und die ersten Brauer

- Bierbrauen in der Antike, Mesopotamien, Ägypten, die Kelten, die griechisch-römische Ökumene, Chaos und Neuordnung, die Germanen
- Roggenbier und Klosterbiere: Die Karolinger Renaissance
- Nordmänner, Wenden, Klosterbrüder und das gehopfte Bier
- Hunger, Pest und Hansebier: die Anfänge des Bierexports
- Neue Brautechnologien
- „quod ungelt dicitur“: Steuern, Reinheitsgebote und die Wirtschaftlichkeit des Brauwesens.
- Blüte und Niedergang: das 17. und das lange 18. Jhdt.
- Die Blütezeit des mitteleuropäischen Brauwesens

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden sind nach der Absolvierung des Moduls "Geschichte der Brautechnologie" in der Lage neue Innovationen als mögliche Technologien, die bereits in der Historie entwickelt wurden, einzuschätzen. Sie können selber aus einer großen Menge an entwickelten Technologien, Ideen, politischen Zwängen usw. auch neue Innovationen erschaffen und Zukunftstechnologien adaptieren.

Teaching and Learning Methods:

Der größte Teil ist Vorlesung mit einem Gastdozenten Prof. Dr. Franz Meussdoerffer. Der andere Teil ist eine praktische Ausarbeitung einer antiken Biertechnologie mit einer selbst durch die Studierenden Zubereitung von Brot und Bier.

Media:

Power Point Präsentationen, Buch, Praktische Anwendungen

Reading List:

Meusddoerffer, F., Zarnkow, M.. Das Bier: Eine Geschichte von Hopfen und Malz. . 2015

Responsible for Module:

Dr. Martin Zarnkow Martin.Zarnkow@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Geschichte der Brautechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Zarnkow M, Jacob F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5390: Beverage Biotransformations | Getränkebiotransformationen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt durch eine benotete, schriftliche Prüfung (60 min). In dieser müssen die Studierende entsprechende Fachbegriffe von biotechnologischen Transformationsprozessen der Getränketechnologie wiedergeben und erklären können. Anhand von Reaktionsgleichungen müssen sie Reaktionswege (Enzyme, Fermentationen etc.) in der Getränkeindustrie darstellen, erklären und diskutieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Modul "Getränkebiotransformation" werden verschiedene Themenschwerpunkte der Produktion, Applikation und Nachweis von Enzymen in der Lebensmittelproduktion sowie der Bierherstellung in seiner ganzen Tiefe dargestellt. So werden nicht nur die theoretischen Hintergrundinformationen dargestellt, sondern durch exemplarische, industrielle Anwendungen vertieft. Ziel der Vorlesung ist es, eine vertiefte Kenntnis über enzymatische Reaktionen im Brau- und Lebensmittelbereich zu schaffen. Folgende Inhalte werden in der Vorlesung behandelt:

- Grundlagen der Biotransformation
- Natürliche Vorkommen sowie rekombinante Produktion von Enzymen inkl. Optimierung der Proteinproduktion
- Fermentationstechnologie zur Enzymproduktion
- Biotransformationsvorgänge sowie Nachweis von Enzymaktivitäten in der Getränkeherstellung
- Braurelevante Praxiseinheiten: Fermentation und Analysemethoden

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls "Getränkbiotransformation" können die Studierenden biotechnologische Transformationsprozesse der Getränketechnologie erklären und deren Inhalte auf konkrete getränketechnologische Problemstellungen anwenden sowie adaptieren. So können sie mögliche Fermentationsstrategien erklären, entsprechend der gegebenen Prozessparameter auswählen und sinnvoll auf das jeweilige zu fermentierende Getränk anwenden. Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten der Enzymproduktion oder -gewinnung und können deren Eignung nicht nur aus Sicht der modernen Biotechnologie, sondern auch getränketechnologisch beurteilen. Sie kennen die verschiedenen Eigenschaften von Enzymen und können damit entsprechende enzymatische Prozesse in der Getränkeproduktion steuern, optimieren und adaptieren. Darüber hinaus vertiefen sie ihr allgemeines Wissen in der Biotechnologie und können dieses in einen stärkeren getränketechnologischen Anwendungsbezug setzen sowie entsprechende Prozesse und Transformationen wissenschaftlich diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt im Rahmen einer Vorlesung durch die Dozenten des Lehrstuhls. In dieser werden alle Vorlesungsteile in Bezug zu bestimmten Fallsbeispielen, ausgewählten Getränken sowie Technologien gesetzt, um einen direkten Transfer der Theorie zur Praxis herzustellen. Im Rahmen der Vorlesungen haben die Studierenden die Möglichkeit weiterführende Fragen zu stellen sowie zu diskutieren und die gelehrteten Inhalte auf eigene Fallbeispiele oder alternative Technologien ausweiten. Zusätzlich wird mindestens eine Vorlesung von einem Gastdozenten aus der Industrie gehalten. Somit erhalten die Studierenden einen unmittelbaren Praxis-/Industriebezug zu biotechnologischen Transformationsprozessen der Getränkeindustrie.

Media:

Die Inhalte werden mithilfe einer Präsentation in der Vorlesung dargestellt. Die Foliensammlung ist nach jeder Vorlesung digital abrufbar.

Reading List:

- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik Spektrum Akademischer Verlag 2006
- Handbuch für die alkoholfreie Getränke-Industrie- 29. Ausg. Münster, Fachverl. für die Getränke-Industrie Wuttke, 2003
- Verordnung über Fruchtsaft, einige ähnliche Erzeugnisse und Fruchtnektar (Fruchtsaftverordnung)- Bundesministerium der Justiz
- Leitsätze für Gemüsesaft und Gemüsenektar- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2008
- Wine microbiology, Fugelsang, Kenneth C., Edwards, Charles G., 2. ed., New York, NY [u.a.], Springer, 2007
- Enzyme in der Lebensmitteltechnologie, Klaus Lösche, 1. Auflage, B. Behr's Verlag GmbH und Co., Hamburg, 2000

Responsible for Module:

Thomas Becker, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Getränkebiotransformationen (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Kerpes R (Büchner K, Gaelings L, Kröber T)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5281: Cereal Process Engineering | Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min) erbracht. In der Klausur müssen die Studierenden demonstrieren, dass Sie in der Lage sind Maschinen und Apparate für einen Produktionsprozess eines Getreideproduktes auszuwählen und in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen. Sie müssen bei praxisnahen Problemen der Backwarenherstellung Lösungen innerhalb des Prozesses oder der Rohstoffherkunft identifizieren und die biologischen, chemischen oder physikalischen Vorgänge erklären. Sie sollen die Mechanismen der prozesseitigen Steuerung von Mahl-, Knet-, Gär- und Backvorgängen auf die Produktqualität verknüpfen und wichtige Parameter diskutieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundverständnis in Lebensmittelchemie, Apparatebau, Maschinenkunde

Content:

Im Modul "Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik" werden folgende Themengebiete behandelt:

- Rohstoffkunde: Getreidearten und Getreidesorten, Aufbau, Herkunft, Anbau, Bedeutung für die Welternährung
- Technologische Wirkweise von Getreidebestandteilen: Korninhaltsstoffe und funktionelle Eigenschaften, Prozesseitige Beeinflussung und Modifikationen, Enzymtechnologie, Minorbestandteile
- Müllereitechnologie: Apparate, Transport, Reinigung, Lagerung, Benetzung, Vermahlung, Zerkleinerung

- Teig rheologische Phänomene: Rheologische Modelle, Fließverhalten, Burger-Modelle, Dehnungsverhalten
- Teigwarentechnologie: Herstellung und Analyse von verschiedenen Teigwaren
- Backwarenherstellung: Knettechnologie, chemische, biologische und physikalische Lockerung, Aufbereitung, Portionieren, Tiefkühltechnik, thermische Behandlung, Besonderheiten bei speziellen Rohstoffen, Backzutaten, Hygiene
- Teigwaren
- Analytik: Mehlbewertung, Teigbewertung, Endprodukt inklusive Sensorik
- Alterungsphänomene

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, Herkunft und Funktionalität von Mehlen anhand Ihrer Inhaltsstoffe zu bewerten. Sie können mittels standardisierter Analytik Qualitätsmerkmale von Mehlen bestimmen, getreidespezifische Probleme klassifizieren und gegebenenfalls mithilfe von prozessseitigen Anpassungen optimieren. Sie sind in der Lage teigrheologische Phänomene mit den zugrundeliegenden getreidebasierten Biopolymeren zu assoziieren. Sie sind in der Lage die Maschinen und Apparate von Rohstoff Getreide bis hin zur fertigen Backware auszuwählen und beim Mahlprozess einzelne Apparate auf die erforderliche Qualität abstimmen. Durch die gezielte Verknüpfung der Prozessschritte können Sie Qualität in Getreideprodukten herstellen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte des Moduls „Getreidetechnologie und –verfahrenstechnik“ werden in einer Vorlesung mit Hilfe von ppt-Folien vermittelt. Externe Dozenten aus der Industrie werden nach Möglichkeit an der Vorlesung beteiligt, wodurch die Studierenden einen unmittelbaren Praxisbezug erhalten.

Media:

Ein Skriptum für die Vorlesung ist digital verfügbar.

Reading List:

Klingler, Grundlagen der Getreidetechnologie, Behr Verlag

Responsible for Module:

Thomas Becker, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Getreideverfahrenstechnik und- technologie (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Alpers T, Becker T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5066: High Pressure Treatment of Food | Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (Dauer 20 min) erbracht. Dabei wird der Kenntnisstand über die Anwendung von Hochdruck zum besseren Verständnis biomolekularer und zellulärer Systeme unter Hochdruck und Normaldruck, sowie der Einsatz von Hochdruck in Prozessen der (Lebensmittel)-Biotechnologie geprüft. Darüber hinaus wird die Fähigkeit geprüft, die erlernten Fakten auf weiterführende Fragestellungen der Anpassung und Stressantwort von Mikroorganismen auf Hochdruck und die Erarbeitung von Hochdruckprozessen für die Herstellung sicherer, sensorisch attraktiver Lebensmittel anzuwenden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Allgemeine Grundlagen der Thermodynamik, Chemie, Physik

Content:

Thermodynamische Grundlagen von Hochdruck (Energiebegriff, chemisches Potential, Umwandlungsdrücke und -temperaturen zu berechnen, Phasendiagramm von Wasser und Druckabhängigkeit thermodynamischer Größen); Hochdruckrheologie und Ausgleichsprozesse; Chemische Reaktionen von Biopolymeren unter Hochdruck; Strukturbildung unter Hochdruck; Anlagentechnik (Druckbehälter, Autoklaven); Grundlagen Biologische Systeme, Phasenverhalten wässriger Systeme; Verhalten biologischer Membranen; Effekte bei der HP-Inaktivierung von Mikroorganismen; Prozessentwicklung; Bakterielle Endosporen; Molekulare Mechanismen bei der HP-Inaktivierung von Mikroorganismen; Lebensmittel-Sicherheit; biologisch relevante Reaktionen unter Hochdruck (Genexpression); Piezophile Mikroorganismen; Hochdruckmikroskopie

Intended Learning Outcomes:

Vermitteln eines grundlegenden Verständnisses der Wirkungsweise zu Anwendungen von Hochdruckverfahren

Teaching and Learning Methods:

Mit medialer Unterstützung

Media:

Powerpoint Präsentation mit Vortrag und weitergehenden Erläuterungen, Foliensammlung als Basis für eine Ergänzung in Textform durch die Studierenden während der Vorlesung.

Reading List:

- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH
- W. Doster and J. Friedrich, Protein Folding Handbook pp. 99-126 (Wiley-VCH Verlag 2005) Ed. J. Buchner and Th.Kiefhaber
- F. Herrmann, Karlsruher Physikkurs - Thermodynamik, ISBN: 3-7614-2603-8
- ausgewählte öffentlich zugängliche Originalliteratur in Artikeln bzw. Buchkapiteln

Responsible for Module:

Rudi Vogel rudi.vogel@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln (2 SWS)

Rudi Vogel

rudi.vogel@wzw.tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5162: International Brewing Technologies | Internationale Braumethoden

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die benotete Prüfungsleistung erfolgt in einer mündlichen Prüfung (30 min). Hierbei sollen die Studierenden in eigenen Worten darlegen, dass sie internationale Mälz- und Brauverfahren sowie deren Konzepte, welche sich außerhalb des Reinheitsgebotes bewegen, nicht nur in ihren Verfahrensweisen nennen können, sondern auch deren Prinzipien erklären können. Darüber hinaus stehen die verschiedenen Rohstoffe der Bierbereitung im Vordergrund, welche von den Studierenden aufgezählt und deren mögliche Beeinflussungsmöglichkeiten erklärt werden sollen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

- Verordnungen
- Malzersatzstoffe
- Hopfenprodukte
- High Gravity
- Zusatzstoffe
- Anwendung vorisomerisierter Hopfenprodukte
- Rohfruchtverarbeitung
- Gärung/Reifung
- Bierenzyme Technik und Praxis
- Hopfenprodukte

Intended Learning Outcomes:

Mit der Absolvierung des Moduls Internationale Braumethoden sind die Studierenden in der Lage moderne sowie allgemeine internationale Mälz- und Brauverfahren, die sich auch außerhalb des Reinheitsgebotes bewegen können, nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären und definieren zu können. Sie können zudem alle relevanten möglichen Rohstoffe der Bierbereitung aufzählen, erklären wie diese eingesetzt und verarbeitet werden und welche möglichen Zusatzstoffe bei der Bierbereitung außerhalb des Reinheitsgebotes zum Einsatz kommen können.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen

Lernaktivität: Verstehen und lernen

Media:

Präsentationsfolien

Reading List:

Responsible for Module:

Jacob, Friedrich; Hon.-Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Internationale Braumethoden I (Vorlesung, 1 SWS)

Jacob F, Zarnkow M

Internationale Braumethoden II (Vorlesung, 1 SWS)

Zarnkow M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5142: Dairy Technology | Technologie der Milch und Milchprodukte

Version of module description: Gültig ab winterterm 2014/15

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung ist schriftlich (120 min). Es ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel zugelassen.

Die Studierenden müssen in der Prüfung anhand geeigneter Skizzen die grundlegenden technologischen und physikalisch-chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Milchprodukten darstellen. Anhand von Fließschemen sollen die verschiedenen Produktionswege und -verfahren bei der Milchverarbeitung gezeigt werden. In eigenen Worten soll dabei das Wesentliche prägnant und ingenieurmäßig dargestellt werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Die Studenten sollten Interesse an milchtechnologischen und milchmikrobiologischen Fragestellungen mitbringen.

Content:

Das Modul Technologie der Milch und Milchprodukte setzt sich aus der den Vorlesungen Technologie der Milch und Milchprodukte (75 %) sowie der Vorlesung Mikrobiologie der Milch und Milchprodukte (25%) zusammen. In der Vorlesung Technologie der Milch und Milchprodukte werden grundlegende Kenntnisse zu den chemisch-physikalischen Eigenschaften von Milch und zur Herstellung unterschiedlicher Milchprodukte vermittelt. Folgende Themengebiete bilden die Schwerpunkte der Vorlesung

- Chemie und Physik der Milch
- Eigenschaften der Milchinhaltsstoffe
- Konsummilch-Herstellung
- Sahne- und Buttermilch-Technologie
- Sauermilchprodukte & Joghurt

- Molke & Molkenprodukte
- Käsetechnologie (Frisch-, Lab-, Schmelz- Schnittkäse)
- Speiseeis-Herstellung
- Trockenmilcherzeugnisse
- neuartige Einsatzgebiete von Milchinhaltsstoffen

In der Vorlesung Mikrobiologie der Milch und Milchprodukte werden folgende Schwerpunkte vermittelt: - Starter- und reifungskulturen; - Mikrobiologie der Milchen: Rohmilch, Past Milch, ESL Milch, UHT Milch, Kondensmilch. Milchpulver; - Mikrobiologie der Sauermilcherzeugnisse: Sauermilchen, Kefir, Joghurt; - Mikrobiologie der Käserherstellung: Frischkäse, Sauermilchkäse, Labkäse; - Mikrobiologische Produktionsprobleme.

Im Praktikum Milchtechnologie, stellen die Studenten die verschiedenen Produkte im Technikum selbst her. Optional wird darüber hinaus eine Exkursion von 2-3 Tagen zu Molkereien angeboten, so dass die Studenten einen Eindruck bekommen wie die Prozesse industriell umgesetzt werden.

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben die Studenten einen Überblick über verschiedenste Verfahren und Zusammenhänge im Bereich Molkereiwesen. Sie besitzen ein tieferes Verständnis für die Verfahren der oben genannten Prozesse. Sie verstehen, wie sich die Milchbestandteile verändern und wie die unterschiedlichen Prozesse gezielt gesteuert und unkontrollierte Veränderungen vermieden werden können.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Zudem lernen die Studierenden im Rahmen von 2-3 Industrievorträgen von 60-90 Minuten (halbe Vorlesungszeit) die Prozesse aus der Sicht der Industrie kennen. Darüber hinaus erhalten sie einen Überblick über potentielle Arbeitgeber.

Media:

Die Vorlesung wird in Form von PowerPoint-Folien gehalten. Darüber hinaus wird die Tafel benutzt um prozesstechnische Vorgänge zu verdeutlichen. Weiterhin werden kleine Praxisversuche in der Vorlesung durchgeführt (z.B. Herstellung von Butter, sensorischer Vergleich unterschiedlich erhitzter Milchen, Käseverkostung...)

Reading List:

Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik- Molkereitechnologie (H.G. Kessler)

Handbuch Milch- und Molkereitechnik (Tetra Pak), Technologie der Milchverarbeitung (H. Speer)

Chemie und Physik der Milch (A. Töpel). Ellner R (2015) Milchwirtschaftliche Mikrobiologie - Fragen und Antworten. Behrs Verlag

Responsible for Module:

Prof. Dr. Ing. Ulrich Kulozik ulrich.kulotzik@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technologie der Milch und Milchprodukte: Technologie (Vorlesung) (Vorlesung, 3 SWS)

Ambros S, Kalinke I, Kürzl C, Reiter M, Reitmaier M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5163: Technological Quality Assurance in Brewing | Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung erfolgt in einer mündlichen Prüfung (30 min). Zu ausgewählten Fragestellungen erläutern die Studierenden im Prüfungsgespräch die Möglichkeiten und Prinzipien des Qualitätsmanagements von Bier und dessen Bereitung in eigenen Worten wiederzugeben. Sachlogisch und immer im Zusammenhang mit allen weiteren Attributen des Produktes. Weiterhin erörtern sie für beispielhafte Fragestellungen konkrete Maßnahmen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

- Rohstoffe
- Schaum
- Gushingphänomen
- Trübung Weißbier
- Sensorik
- Chemisch physikalisch Stabilität
- Weizenbiere
- Jodwert, Treber, Schaum
- Analysenmethoden
- Ausschlagwürze
- Heißwürzeausbeuten
- Glattwassernutzschwelle

- Würzeanalysen Sudhaus
- HACCP
- Hefemanagement
- Gärung/Lagerung/Reifung
- PCR
- Hefe
- Flaschenkeller

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls Technische Qualitätssicherung der Bierbereitung sind die Studierenden in der Lage Analysemethoden und das generelle Qualitätsmanagement des Produkts Bier wiederzugeben, zu definieren und zu adaptieren. Sie kennen darüber hinaus die Grenzwerte und Problembereiche diverser Verfahrensschritte bei der Bierbereitung und können diese korrekt einordnen und in Bezug zu der jeweiligen oder einer alternativen Braumethode setzen. Sie kennen zudem die Chancen (z. B. Schaumstabilität) und Risiken (z. B. Gushing) bei der Bierbereitung, die mit Veränderungen der Rohstoffe und/oder einzelner Prozessschritte einhergehen und können so den Brauprozess optimieren.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen

Lernaktivität: Verstehen und lernen

Media:

Präsentationsfolien

Reading List:

MEBAK Methodensammlung, EBC Methodensammlung, Narziß, Back, Gastl, Zarnkow, Abriß der Bierbrauerei

Responsible for Module:

Jacob, Friedrich; Hon.-Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung I (Vorlesung, 1 SWS)

Jacob F, Zarnkow M

Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung II (Vorlesung, 1 SWS)

Zarnkow M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5150: Sugar, Sugar Products and Alkaloid Containing Food | Zucker, Zuckererzeugnisse und alkaloidhaltige Lebensmittel

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung ist schriftlich (60 min). Es sind keine Hilfsmittel zugelassen. Die Studierenden müssen mittels geeigneter Skizzen und Fließschemata die Herstellung von Zucker, Zuckererzeugnissen und alkaloidhaltigen Lebensmitteln darstellen. Die Fragen müssen mit eigenen Worten beantwortet werden. Grundlegende Geräteskizzen und Funktionen der wichtigsten Kernstücke müssen skizziert und in eignen Worten beschrieben werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse in anorganischer und organischer Chemie sowie allgemeiner Lebensmitteltechnologie .

Content:

Die Themenschwerpunkte des Moduls "Zucker, Zuckererzeugnisse und alkaloidhaltige Lebensmittel" sind:

- Gewinnung, Herstellung und Verarbeitung von Kaffee, Tee, Kakao, Tee- und Kakaobohnenfermentation
- Kaffeeröst- und Entcaffeinierungsverfahren
- Instantkaffee
- Schokoladentechnologie
- Saccharosegewinnung aus Zuckerrübe und Zuckerrohr
- Gewinnung, Herstellung und technologische Verwendungsmöglichkeiten von Glucose (Dextrose), Fructose, Lactose, Stärkeverzuckerungserzeugnissen, HFCS, Zuckeralkoholen, Zuckeraustauschstoffen und Süßstoffen
- Zuckerwaren und Speiseeis.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegende Chemie und Technologie bei der Gewinnung und Verarbeitung von Tee, Kaffee, Kakao sowie von Zuckern und Zuckererzeugnissen zu verstehen. Sie können den grundlegenden Aufbau von Geräten zur Verarbeitung der Produkte selbstständig darstellen.

Teaching and Learning Methods:

PowerPoint- und videounterstützte Vorlesung

Media:

PowerPoint Präsentation. Videos zu ausgewählten Prozessen.

Reading List:

- 1) Osterroth, D. (Hrsg.): Taschenbuch für Lebensmittelchemiker und -technologien II. (Springer-Verlag)
- 2) Heiss, R. (Hrsg.): Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung. (Springer)
- 3) Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie (Springer)
- 4) Vorlesungsbegleitendes Skript

Responsible for Module:

Dr. rer. nat. Walter Weiss walter.weiss@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Zucker und Zuckererzeugnisse und alkaloidhaltige Lebensmittel (Vorlesung, 2 SWS)

Weiss W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5139: Distilling Technology | Brennereitechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2020

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (60 min). In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind sowohl Verständnisfragen zu theoretischen Grundlagen, Kennzeichnungsverordnung, Zollrechtlichen Grundlagen und Herstellungsverfahren zu beantworten, als auch Spirituosenfehler zu identifizieren und mögliche Verbesserungsvorschläge darzustellen.

Darüber hinaus können die Studierenden Berechnungen von verschiedenen technisch relevanten Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen durchführen. Als Hilfsmittel ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner erlaubt.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Technische Thermodynamik, Brautechnologie

Content:

In dieser Vorlesung werden verschiedene Themenschwerpunkte der Brennereitechnologie vermittelt.

- Geschichte/ Einführung in Destillationsbegriffe/ Aufbau einer Brennanlage
- verfahrenstechnische Grundlagen der Destillation
- Alkoholometrie (Berechnung)
- rechtliche/ zollrechtliche Grundlagen
- Verarbeitung von Stein- und Kernobst
- Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe
- Gefahrstoffe (Methanol/ Ethylcarbammat)
- Begriffsbestimmung für Spirituosen, Kennzeichnungsverordnung und Herstellungsverfahren
- Reifung von Spirituosen (Chemie der Holzfasllagerung)

Zusätzlich findet eine Exkursion (auf freiwilliger Basis) zur Besichtigung einer regionalen Brennerei statt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe sowie verfahrenstechnische Grundlagen der Brennereitechnologie (Unterscheidung der Brennverfahren, Anlagenkomponenten, Vor- und Nachlaufkomponenten identifizieren, etc.) zu definieren sowie wichtige Kenngrößen (Verstärkung und Rücklaufverhältnis, Herabsetzen, etc.) zu berechnen. Die Studierenden können den Brennvorgang detailliert beschreiben. Außerdem sind die Studierenden in der Lage ebenso rechtliche und zollrechtliche Grundlagen, wie auch Informationen zur Kennzeichnungsverordnung und den Herstellungsverfahren verschiedener Spirituosen zu gebrauchen. Anhand von Fallbeispielen lernen die Studierenden verschiedene Spirituosenfehler kennen und können diese identifizieren und transferieren. Ferner sind die Studierenden in der Lage verschiedene Methoden der Rohstoffverarbeitung (z.B. Obst sowie stärkehaltige Rohstoffe) anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung findet mit aktivem Austausch mit den Studierenden, Fallbeispielen und der gemeinsamen Erarbeitungen von Lösungsansätzen statt

Media:

mit medialer Unterstützung.

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgen anhand einer Foliensammlung.

Reading List:

- Spirituosentechnologie - Ströhmer, Haug, Junker, Riemer, ISBN: 978-3-95468-632-2
- Technologie der Obstbrennerei (Handbuch der Lebensmitteltechnologie) - Scholten, Pulver, Dürr, Hagmann, Gössinger, Albrecht, ISBN-10: 9783800148998
- Whisky: Technology, Production and Marketing – Russell, Bamforth, Stewart, ISBN-10: 0081013035

Responsible for Module:

Kupetz, Michael; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Brennereitechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Gastl M, Kuschel S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5439: Introduction to US Craft Beverage Industry | Introduction to US Craft Beverage Industry

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5444: Residues in Foods | Rückstände in Lebensmitteln

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level:	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas (ca. 10 Seiten). Die Studierenden bekommen hierzu einen Style- und Literaturguide zur Verfügung gestellt. Sie müssen anhand der Ausarbeitung zeigen, dass Sie die Risiken der Lebensmittlrückstände und Verunreinigungen verstanden haben und bewerten können. Die Ausarbeitung wird durch einen mündlichen Vortrag (ca. 15 Min) ergänzt, in dem die Studierenden Ihre kommunikativen Fähigkeiten unter Beweis stellen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Mikrobiologie, Biologie, Analytik

Content:

Anhand aktueller Themen werden Fallbeispiele (z.B. Pflanzenschutzmittel, Mikroplastik) angeboten. Bei der Herstellung von Lebensmitteln können Reste von hierzu eingesetzten Stoffen – selbst bei korrekter Anwendung - als Rückstände bezeichnet werden. Wie viele Rückstände und welche Mengen maximal in Lebensmitteln enthalten sein dürfen, ist genau geregelt. Strenge Regeln gelten auch für Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, beispielsweise Verpackungen. Weiterhin gilt jeder Stoff als "Kontaminante", der dem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt wird, jedoch als Folge der Gewinnung, Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung, Behandlung, Aufmachung, Verpackung, Beförderung, Lagerung oder infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt im Lebensmittel vorhanden ist.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul verstehen die Studierenden die Risiken der Lebensmittlrückstände und Verunreinigungen und können diese bewerten. Sie sind

weiterhin in der Lage komplexe wissenschaftliche Themen zusammenzufassen und in einem wissenschaftlichen Vortrag entsprechend zu präsentieren. Darüber hinaus beherrschen sie die Prinzipien der korrekten Literatursuche und Zitation.

Teaching and Learning Methods:

Die Gruppengröße beschränkt sich auf max. 10 Personen. Mit jedem Studierenden wird eingehend das jeweilige gewählte Thema eingehend diskutiert. In regelmäßigen Abständen wird das Anfertigen der schriftlichen Ausarbeitung besprochen.

Media:

Nutzung von Präsentationssoftware zur Projektion, Dialog in der Vorlesung. Es werden Arbeitsmaterialien (Skripten) für die Suche von Literatur und zur Erstellung der Seminararbeit bereitgestellt.

Reading List:

Aktuelle Literatur

Responsible for Module:

Glas, Karl; Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Rückstände in Lebensmitteln (Vorlesung, 3 SWS)

Glas K [L], Glas K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Law and Economics | Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

Module Description

LS30021: Labour Law | Arbeitsrecht

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In the final assessment students will demonstrate to what extent they have met the Learning Objectives. This assessment will be a written exam of 120 minutes.

Students will be asked theoretical questions. They have to demonstrate to what extent they have memorised and understood principles of labour law.

Students will also be asked to apply their knowledge to known and fictional cases. This second part demonstrates if students have developed the required legal analytical skills. Students also need to demonstrate their ability to apply their knowledge to fact settings not discussed in the lecture, and to evaluate the legal consequences.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Introduction to Civil Law (WI000664) or equivalent knowledge (but not necessary for participation)

Content:

This module provides an introduction to basic concepts of labour law. It consists of a lecture and a tutorial.

Topics covered are:

- purpose of labour law; the role of labour law in the German legal system
- unique characteristics of employment contracts
- conclusion of employment contracts (employer's right to information prior to concluding an employment contract, nullity of the contract)
- de facto employment
- employer's and employee's rights and obligations

- legal sources (employment contract, statutory provisions, collective agreements, works agreement)
- termination of contracts
- breach of obligation (impossibility, poor performance, creditor's default, operational risk, risk of labour dispute)
- continued remuneration

Intended Learning Outcomes:

At the end of this subject students will be able

- (1.) to understand the basic principles of labour law and their impact on employment contracts and personnel management,
- (2.) to grasp the legal framework of business activities,
- (3.) to analyse legal implications of typical business situations and to identify their options,
- (4.) to present the results of their analysis in a written memorandum.

Teaching and Learning Methods:

The lecture will cover the theoretical aspects of the module in a discussion with the lecturer. The tutorial will focus on case studies. It will provide the opportunity to work individually or in groups on case scenarios (known and unknown), covering issues of labour law. The purpose is to repeat and to intensify the content discussed in the lecture and to review and evaluate legal issues from different fields of law. Students will develop the ability to present these findings in a concise and well-structured written analysis.

Media:

Presentations, case studies with proposed solutions, detailed reader

Reading List:

- Arbeitsgesetze; Beck-Texte im dtv, latest edition (allowed tool in the exam)
- Wörlen R./ Kokemoor A., Grundbegriffe des Arbeitsrechts, Carl Heymanns publ., latest edition.
- Müssig P., Wirtschaftsprivatrecht, Chapter 16: Arbeitsrecht, C.F.Müller publ., latest edition.

Responsible for Module:

Böttcher, Eberhard, AD Ass. Jur. eberhard.boettcher@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Arbeitsrecht (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Böttcher E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS30004: Seminar on Industrial Property Rights and Copyright | Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Im Nachgang des Moduls wird durch beide Dozenten gemeinsam eine mündliche Prüfung abgenommen. Es wird in Vierer- bzw. Fünfergruppen geprüft, wobei die Prüfung für jede Gruppe 60 bzw. 75 Minuten beträgt (d.h. pro Prüfling 15 Minuten).

Zum einen werden reine Lernfragen gestellt, zum anderen aber auch Transferfragen. Ferner werden die Prüflinge mit kurzen Fällen konfrontiert, die sie lösen sollen.

Abgefragt wird beispielsweise die Differenzierung der einzelnen Schutzrechte, ob und wie man diese erlangen und verwerten kann, und wie man die Schutzrechte durchsetzt.

Es besteht die Möglichkeit die Prüfung einmal zu wiederholen, sofern man sie beim ersten Mal nicht bestanden hat.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Modul wird in deutscher Sprache gehalten.
Keine fachlichen Vorkenntnisse erforderlich.

Content:

- Durch welches Rechte wird welche Art von „Erfindung“ bzw. Geschäftsidee geschützt?
- Wie kann Schutz nach dem Patentrecht, dem Urheberrecht, dem Markenrecht, oder dem Designrecht erlangt werden?
- Was kann der Erlangung der einzelnen Schutzrechte entgegenstehen?
- Wie können diese Schutzrechte wieder erlöschen?

- Wie können diese Schutzrechte verwertet werden?
 - Welche Ansprüche stehen dem Inhaber der Schutzrechte zu?
 - Wie können diese Schutzrechte gegen Dritte durchgesetzt werden?
- In den Fallstudien werden die Teilnehmer in Gruppen eingeteilt, in denen sie die Rolle eines Erfinders, Unternehmers, Justitiars oder Rechtsanwalts einnehmen. Dabei müssen sie selbständig eine Lösungsstrategie entwickeln (Wie können wir den Kern unseres Unternehmensgegenstands schützen? Brauchen wir Patente, Marken und/oder Designs? Wann, wo und wie sollten wir unsere geistigen Assets schützen? Wie lassen sich Schutzrechte durchsetzen bzw. wie verteidigt man sich gegen einen Angriff?).

Die Veranstaltung legt den Fokus auf das deutsche Recht, unter Berücksichtigung internationaler Verträge und des Europäischen Unionsrechts. Dabei wird auch der internationale Kontext der gewerblichen Schutzrechte und des Urheberrechts aufgezeigt und anhand wichtiger Praxisfälle erörtert.

Zudem wird den Teilnehmern der Beruf eines Patentanwalts kurz vorgestellt werden.

Intended Learning Outcomes:

Dieses zweigeteilte Modul (zwei Blockveranstaltungen) soll den Teilnehmern zum einen praxisrelevante Grundkenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes und des Urheberrechts vermitteln und ihnen zum anderen anhand von Fallstudien die Anwendung des Erlernten aufzeigen. Nach dem Kurs sollten die Teilnehmer in der Lage sein, jedenfalls grob einschätzen zu können, unter welche Kategorien eine Erfindung oder eine Geschäftsidee fällt, und unter welchen Voraussetzungen und wie sich diese schützen, verwerten, verteidigen und durchsetzen lässt.

Nach dem ersten Teil (Theorie) sollten die Teilnehmer die rechtlichen Grundlagen des deutschen Patentrechts und Urheberrechts, sowie des deutschen und europäischen Marken- und Designrechts verstanden haben. Dabei werden sie in Grundzügen nicht nur die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen, sondern auch besonders relevante Entscheidungen der Ämter und Gerichte kennen.

Nach dem zweiten Teil (Praxis) werden die Teilnehmer dann beurteilen können, welche Herausforderungen sich bei der Entwicklung einer Schutzstrategie für eine „Erfindung“ bzw. eine Geschäftsidee ergeben. Anhand der Fallstudien werden die Teilnehmer die Anwendung des Erlernten anhand von typische „Fallen“ üben.

Teaching and Learning Methods:

- Beide Teile des Moduls finden als Präsenzveranstaltung in einem Seminarraum in den Kanzleiräumlichkeiten der beiden Dozenten am Prinzregentenplatz in München statt
- Aktive Teilnahme an beiden Teilen des Moduls
- Häusliches Studium zur Wiederholung und Vertiefung

- Der zweite Teil (Fallstudien) baut auf den Erkenntnissen des ersten Teils (Theorie und Praxisfälle) auf.

Media:

Präsentationen (Handzettel),
PowerPoint
Skript
Fallbeschreibungen
Fälle und Lösungen
multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme
Tafelarbeit
Übungsblätter
Flipchart

Reading List:

Die Teilnehmer erhalten in elektronischer Fassung Skripte sowie die wichtigsten Gesetzestexte. Die ausgeteilten Unterlagen sollten für die Nachbereitung des Moduls und die Vorbereitung der Prüfung genügen. Folgendes Gesetzbuch ist zu beschaffen: Patent- und Designrecht: PatR | 15. Auflage | 2020 | 5563 | beck-shop.de

Responsible for Module:

Müller-Stoy, Tilman, Hon.-Prof. Dr. mueller-stoy@bardehle.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – Fallstudien (Seminar, 2 SWS)

Kutschke P, Müller-Stoy T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2755: Introduction to Economics | Allgemeine Volkswirtschaftslehre

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Zur Vorbereitung auf die Vorlesung soll das entsprechende Kapitel des Lehrbuchs durchgelesen und daran anschließend die Wiederholungsfragen beantwortet und das Arbeitskript vervollständigt werden. Anhand der Vorlesung können die Antworten überprüft, und die Inhalte verfestigt werden. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung erlernten Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Darüber hinaus zeigen sie ihre Fähigkeit, die erlernten Methoden auf einfache Fragestellungen anzuwenden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

MIKROÖKONOMIE:

- " Einführung in das Volkswirtschaftliche Denken (Zehn volkswirtschaftliche Regeln);
- " Was bestimmt Angebot und Nachfrage;
- " Elastizitäten und ihre Anwendung;
- " Wirtschaftspolitische Maßnahmen und deren Wirkung auf Angebot und Nachfrage;
- " Konsumenten, Produzenten und die Effizienz von Märkten;
- " Die Kosten der Besteuerung;
- " Die Ökonomik des öffentlichen Sektors (Externalitäten);
- " Produktionskosten;
- " Unternehmungen in Märkten mit Wettbewerb;

MAKROÖKONOMIE:

- " Die Messung des Volkseinkommens;

- " Produktion, Produktivität und Wachstum;
- " Sparen, Investieren und das Finanzsystem;
- " Das monetäre System;
- " Geldmengenwachstum und Inflation;
- " Gesamtwirtschaftliche Nachfrage und Angebot und Wirtschaftspolitik

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionsweisen von Märkten, die Gründe für Marktversagen und die wirtschaftspolitischen Möglichkeiten in Märkte einzugreifen, zu verstehen. Sie haben einen ersten Einblick darüber wie Firmen im Wettbewerb ihre Entscheidungen treffen. Sie sind mit makroökonomischen Zusammenhängen zwischen Inflation, Arbeitslosigkeit, Zinssätze und Wirtschaftswachstum, so wie die Möglichkeiten diese Faktoren durch Wirtschaftspolitik zu beeinflussen, vertraut. Sie verstehen welche Größen kurzfristig und langfristig das Wirtschaftswachstum bestimmen. Darüber hinaus kennen Sie die wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe (economic literacy). Ebenfalls verstehen Sie wie in den Wirtschaftswissenschaften mit Hilfe von Abstraktion und Annahmen komplexe Probleme auf das wesentliche reduziert werden können.

Teaching and Learning Methods:

Studium des Lehrbuchs; Überprüfung des Gelernten mittels Wiederholungsfragen und Arbeitsskripts; Verfestigung der Inhalte in der Vorlesung

Media:

PowerPoint, Arbeitsskriptum

Reading List:

Mankiw: Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel

Responsible for Module:

Sauer, Johannes; Prof. Dr. agr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WI001062, WZ2755) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Sauer J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000316: Marketing of Consumer Goods | Marketing in der Konsumgüterindustrie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

At the end of the semester, the students will have to take an 60 minutes written exam consisting of several open questions. In their answers the students have to show that they can reflect on marketing problems relating to the food and beverage industry and are able to find solutions applying the introduced marketing tools and to provide own practical examples. The students need to show that they know the elementary types of brand positioning strategies and are able to develop a basic positioning strategy for an exemplary case.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

The lecture aims at presenting a market oriented perspective of corporate management and at giving an overview of strategic and operational marketing management tools. In the first part of the lecture, the micro and macro environment of marketing will be presented. The latest approaches to marketing research and consumer behavior will be introduced. Furthermore, the students will be provided with different tools to carry out a market segmentation and a portfolio analysis. In the next part, a focus will be put on brand management (corporate identity, image and architecture). Finally, the 4 P's of marketing will be theoretically discussed and their application will be shown using several practical examples.

Intended Learning Outcomes:

After hearing this lecture, the students will be able to develop simple marketing strategies for consumption goods. They understand the viewpoint of strategic management and are able to apply the four components of operational marketing management (product, price, communication, and distribution policies) and to provide examples.

Teaching and Learning Methods:

As teaching method a lecture is appropriate as it aims at providing basic insights into the topic of market oriented corporate management and to give an overview of strategic and operational marketing management. Most of the time, the lecturer will present his slides while the students can ask questions when necessary.

Media:

Presentations and additional slides will be provided via the moodle platform

Reading List:

Literature will be listed in the slides at the end of each lecture. Required readings will be provided via the moodle platform

Responsible for Module:

Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Konsumgütermarketing (WI000315, WI000316) (Vorlesung, 2 SWS)

Schrädler J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000626: Business Administration in the Beverage Industry | BWL der Getränkeindustrie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

At the end of the semester, the students take a 90-minutes written exam consisting of several open questions. By means of open questions it can be tested whether the students are able to reproduce and also apply the content of the lecture. The students need to show that they understand the beverage market from a marketing perspective and are able to reproduce the elementary elements of marketing management, distribution and supply management, production and cost management. Furthermore, they need to show that they can also apply the knowledge in own examples and that they can evaluate specific problems in different corporate sectors from a business perspective.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

The lecture gives an overview of management related issues in all business sectors. The focus will be put on specific characteristics of the beverage industry.

The lecture is structured as follows:

1. Introduction
 - 1.1 The beverage market in Germany
 - 1.2 The marketing self perception of the beverage industry
2. Marketing management
 - 2.1 Corporate and marketing strategies
 - 2.2 Product and product range policy
 - 2.3 Price policy

- 2.4 Brand and communication policy
- 3. Distribution and sales management
 - 3.1 Distribution channel management
 - 3.2 Logistics models
 - 3.3 Sales management
- 4. Production and cost management
 - 4.1 Basics
 - 4.2 Value, cost structures and optimization models
- 5. Procurement marketing and material management

Intended Learning Outcomes:

After completion of this module, students will be able to understand the management related interrelationships of supply chains in the beverage industry. The students will be familiar with basic management problems in different business sectors (marketing, production, logistics, procurement etc.) and will be able to evaluate them.

Teaching and Learning Methods:

As students will get an elementary introduction into different management tools, a lecture is the appropriate teaching method. It will mainly consist of presentations held by the professor; student questions will be clarified during the lecture. Thus will be assured that all the students obtain a detailed insight into the topic at the same level.

Media:

Presentations and slides will be provided via the moodle platform.

Reading List:

Literature will be listed at the end of the slides and will be partially provided via the moodle platform.

Responsible for Module:

Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie (WI000626, WZ5327) (Vorlesung, 2 SWS)

Schrädler J (Miladinov T)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5053: History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects | Geschichte der Brautechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:*	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der schriftlichen Prüfung (Dauer 60 min) müssen die Studierenden in eigenen Worten brauhistorische sowie technologische Aspekte in einen geschichtlichen Kontext bringen und hierzu Fragen beantworten. Darüber hinaus müssen die diesen Kontext und ihr Wissen aus der Vorlesung anhand von entsprechenden Fragenstellungen in Bezug auf heutige hygienische, anlagentechnische Möglichkeiten wiedergeben und adaptieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

In dieser Vorlesung "Geschichte der Brautechnologie wird in chronologischer Reihenfolge die Entwicklung des Produktes Bier betrachtet. Dies findet jedoch nicht nur in technologischer und soziologischer Hinsicht statt, sondern wird auch immer in den historischen Kontext eingebettet. Folgende Themengebiete werden behandelt:

- Bier: Allgemeine Bemerkungen
- Das Umfeld: Städte und Klima
- Rohstoffe des Biers: Brauwasser, Braugetreide, Hopfen, Bierhefe
- Die Grundlagen der Bierherstellung: Mälzen, Biersieden, Gärung-Reifung-Lagerung, Filtration
- Die Abfüllung des Biers: Fassabfüllung, Flaschenabfüllung
- Die Wurzeln des Bierbrauens
- Voraussetzungen: die Natur
- Geschichte des Bieres in grauer Vorzeit und die ersten Brauer

- Bierbrauen in der Antike, Mesopotamien, Ägypten, die Kelten, die griechisch-römische Ökumene, Chaos und Neuordnung, die Germanen
- Roggenbier und Klosterbiere: Die Karolinger Renaissance
- Nordmänner, Wenden, Klosterbrüder und das gehopfte Bier
- Hunger, Pest und Hansebier: die Anfänge des Bierexports
- Neue Brautechnologien
- „quod ungelt dicitur“: Steuern, Reinheitsgebote und die Wirtschaftlichkeit des Brauwesens.
- Blüte und Niedergang: das 17. und das lange 18. Jhdt.
- Die Blütezeit des mitteleuropäischen Brauwesens

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden sind nach der Absolvierung des Moduls "Geschichte der Brautechnologie" in der Lage neue Innovationen als mögliche Technologien, die bereits in der Historie entwickelt wurden, einzuschätzen. Sie können selber aus einer großen Menge an entwickelten Technologien, Ideen, politischen Zwängen usw. auch neue Innovationen erschaffen und Zukunftstechnologien adaptieren.

Teaching and Learning Methods:

Der größte Teil ist Vorlesung mit einem Gastdozenten Prof. Dr. Franz Meussdoerffer. Der andere Teil ist eine praktische Ausarbeitung einer antiken Biertechnologie mit einer selbst durch die Studierenden Zubereitung von Brot und Bier.

Media:

Power Point Präsentationen, Buch, Praktische Anwendungen

Reading List:

Meusddoerffer, F., Zarnkow, M.. Das Bier: Eine Geschichte von Hopfen und Malz. . 2015

Responsible for Module:

Dr. Martin Zarnkow Martin.Zarnkow@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Geschichte der Brautechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Zarnkow M, Jacob F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000159: Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) | Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar [Business Plan Basic Seminar] *Geschäftsidee & Markt*

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of a semester-long project work, which ends in the delivery of a business plan and in a presentation. The presentation includes a prototype-demo of the developed product or service. Through the project-work, it is assessed how well the participants can identify and implement business opportunities. In teams students recognize the needs and demands of the customers. Through customer feedback, field interviews and contextual observations they synthesize the identified needs to translate them into clear and significant customer benefits. Students develop business models to learn how to bring the idea to the market and position the business with respect to competition. They learn the systematic and iterative approach of the Business Design for business model, team and technology development.

Specifically with the examination deliverables, the participants demonstrate to what extent they have developed the following competences:

- In their business plan participants formulate in a concise and structured way how they developed an understanding about the actual customers and markets for their business idea.
- In their pitch presentation participants present their business idea before a jury of experts. The presentation includes a demo of the prototype for the developed product or service.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

- Knowledge: No special requirements, willingness to participate
- Abilities: Identifying opportunities; team work; communication; commitment; reliability
- Skills: openness; analytical thinking; visual thinking; self-motivation

Content:

In a creative atmosphere, the participants learn to think through and present a business idea in the structured form of a business plan in order to solve a customer problem. For that purpose, fundamental chapters of a business plan are developed. Participants will network with people from the entrepreneurial environment of TUM.

The matter is developed in the following steps:

- The fundamentals of innovation
- Overview: Developing a business plan
- Consumer and consumer value
- Business model
- Assessment of business ideas
- Market & competition
- Pitching business ideas
- Presentation practice: customer, customer value, market USP
- Forming powerful business teams
- Protection of intellectual property

Intended Learning Outcomes:

At the end of the seminar the students will be able to:

- understand the difference between idea, invention, and innovation;
- understand the use of an iterative approach in the development of business opportunities;
- evaluate opportunities for business ideas and apply business concepts by prototyping, e.g. with the help of a business plan;
- evaluate business ideas and identify business opportunities;
- segment markets and analyze potential niche markets;
- evaluate own business idea with the help of customer feedback, observations from stakeholders, and interviews;
- identify a real customer problem and create customer benefit with ideas for a solution.

Teaching and Learning Methods:

Seminar-style: The lecturers are entrepreneurs, serial founders, coaches, and former managing directors.

- Interdisciplinarity: Participants form cross-disciplinary teams to ensure a balanced mix of expertise and skills in the team.
- Action-based learning: All participants are encouraged to be proactive and to learn through experience.
- Learning by doing: Each team develops a real business idea or one chosen for the seminar. Particular attention is paid to truly understanding the customer, for example, by interviews, observation, or expert discussion.
- Prototyping: Using simple prototypes, the teams develop their business idea and make them tangible.
- Online Networking: The work in the seminar is accompanied by online tools to support the team-building and generation of ideas.

- Elevator Pitch Training: Through the practice of elevator pitches, participants develop skills for short and effective presentation of their business ideas.
- Presentation Training: Each team presents and defends their business idea twice before an expert-jury and receives feedback on presentation style and content.

Media:

- Videos
- Slides
- Handouts (distributed online)
- Case studies
- Intranet
- Online Project Pool

Reading List:

- Münchener Business Plan Wettbewerb: Der optimale Businessplan, München
- UnternehmerTUM: Handbuch Schlüsselkompetenzen (erhält jeder Teilnehmer)
- Horowitz, Ben (2014): The Hard thing About Hard Things, HarperBusiness
- Kawasaki, Guy (2004): The Art of the Start, Penguin Publishing Group
- Moore, Geoffrey A. (2002).: Crossing the Chasm, HarperCollins
- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup, Penguin Books Limited
- Thiel, Peter (2014): Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future, Crown Business
- Timmons, Jeffry A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7th edition, McGraw Hill Professional

Responsible for Module:

Bücken, Oliver; Dipl.-Kfm. (Univ.)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar (WI000159) (Seminar, 2 SWS)

Heyde F [L], Heyde F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI100180: Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) | Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance)

Business model, sales and finance

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of the elaboration of a business plan and a presentation of it. Based on the business plan, the following requirements are checked: if students can design, test and implement a business idea based on criteria like access to the market, customer desirability, prototyping, distribution, calculation and financing. In the business plan, all aspects of a new business model are partially described. Students particularly show what value proposition they can offer to defined customer groups. They estimate the market potential and analyze the competition. They study feasible marketing strategies, test them on the market and present the results. Based on those they develop distribution strategies to reach relevant target groups. Additionally considering the results of their field tests, interviews and prototypes, the students create scenarios for business models. They identify and evaluate estimations for the financial planning based on tested and validated business hypotheses (customer, market, costs, returns ...). Finally the results are delivered by the team in a business idea presentation. During the presentation students are asked critical questions by the examiners. Thereby it can be checked, if students are able to distribute tasks in a team according to competences and experiences, and therefore to test and validate dozens of hypotheses and to create a business plan in a structured way.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Business Plan Basic Course or a similar format

Content:

- Full-day "Gründer-Workshop", topics: Team, Vision, Project Plan

- Overview of the Seminar, pitch of the business ideas, hypothesis tests
- Business Plan, Business Design, Positioning Statement
- Start-up formalities, legal issues
- Presenting results of the hypothesis tests (4x)
- Marketing
- Strategy, Business model, metrics, financial estimations
- Distribution
- Sales competence
- Financing, Venture Capital, Bootstrapping

Intended Learning Outcomes:

At the end of the seminar, the participants will be able to:

- apply the benefits of an iterative approach to the development of business opportunities,
- test hypotheses by means of interviews with experts,
- develop a suitable business model and a financial plan
- develop a marketing and sales concept,
- evaluate own business idea with the use of customer feedback, observations of stakeholders and interviews,
- plan a business concept in order to apply for the, e.g. EXIST-funding or to participate in business plan competitions,
- assess whether certain business idea represents a real business opportunity.

Teaching and Learning Methods:

Seminar-style: The lecturers are experienced entrepreneurs, founders and managing directors, who have extensive experience in writing and reviewing business plans.

- Using a shared space to work together
- Intensive work on business ideas
- Feedback from lecturers and invited experts
- Action based-learning: refreshing observations, interviews and surveys made in the Business Plan Basic Course
- Teamwork: Teams develop their business ideas by prototyping
- Invitation of experts on the subjects: marketing, sales, financing
- Excursion to a Munich-based startup

Media:

- Videos
- Slides
- PowerPoint

Reading List:

Comprehensive list of books, blogs etc. will be announced at the start of the seminar

- Münchener Business Plan Wettbewerb: Handbuch Businessplan-Erstellung, München <https://www.baystartup.de/bayerische-businessplan-wettbewerbe/handbuchbusinessplan/>

- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation. A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons

http://www.businessmodelgeneration.com/downloads/businessmodelgeneration_preview.pdf

- Blank, Steve / Dorf, Bob (2012): Startup Owner Manual, O`Reilly

Responsible for Module:

Böhler, Dominik; Dr. rer. pol.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen - Businessplan-Aufbauseminar (WI100180) (Seminar, 4 SWS)

Bücken O [L], Bücken O

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000739: Consumer Behavior | Consumer Behavior

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The written examination (120 min) contains a question part and a case study part. The objective of the questions is to test if the students remember and understand the relevant aspects of consumer behavior. Students are asked to explain theoretical approaches to consumer behavior, affective and cognitive processes influencing consumer behavior, consumer decision-making and marketing aspects of consumer behavior. In addition, the case study part of the exam is to assess if learned concepts can be applied to a specific socio-economic context.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

The objective of this module is to provide students with an understanding of consumer behavior and scientific approaches to consumer behavior research. The students get to know the main models of consumer behavior and the main determinants of consumer behavior in the cultural and socio-demographic background. The module also provides an understanding of how consumers make choices and which factors influence the process of decision-making.

Intended Learning Outcomes:

At the end of the module the students will be able to understand types and trends in consumer behavior. They will be able to apply different theoretical approaches to consumer behavior and to analyze consumer behavior in different socio-economic contexts. Students will also be able to analyze the implications of market developments for consumer behavior.

Teaching and Learning Methods:

During the lecture the contents are delivered via presentation and talks. The lecture includes interactive elements like group discussions, case studies and discussion of scientific articles.

Media:

slides, case studies, exercises

Reading List:

Peter, J. P. and J. C. Olsen (2010). Consumer Behavior and Marketing Strategy. Boston, McGraw Hill;

Hoyer, W.D., MacInnis, D.J., Pieters, R. (2016) Consumer Behavior. 7th edition. Cengage Learning

Responsible for Module:

Jutta Roosen, Prof. Dr. (jroosen@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Consumer Behavior (WI000739) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Benninger N, Roosen J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000314: Controlling | Controlling

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

At the end of the semester, the students will have to take a 60-minutes written exam. The exam will consist of both closed and open questions. By means of the closed questions it is possible to test whether the students understand the basic elements of cost accounting and annual financial statements and can reproduce them. Furthermore, they must be able to understand and evaluate financial and investment issues in the food industry context. By means of open questions the students need to show that they can apply and analyze the methods (e.g. profit and loss statement).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

In this lecture the students will be introduced to the basics of controlling. The focus is put on the basic elements of cost accounting, annual financial statements (balance sheets, profit and loss statements), as well as on basic financing and investment issues. In addition to theoretical elements, the lecture will focus on practical examples and show practical applications by inviting a CFO as guest speaker to introduce the students to how such methods are applied in organizations (IT solutions, organization, production, QM,...). Therefore, the lecture also addresses non-business students.

Intended Learning Outcomes:

After completing the module students will be able to describe the use and application of operational controlling techniques. They will be able to explain and differentiate the basic elements of controlling (e.g. balance sheets, profit and loss statements, financing, investments). They will

be able to select, apply and evaluate the appropriate tools. Furthermore, they will be able to understand the relevance of controlling in the food industry, e.g. for product development.

Teaching and Learning Methods:

As students will get an elementary introduction into the use and application of controlling tools, a lecture is the appropriate teaching method. It will mainly consist of presentations held by the professor; students can ask questions if required. Furthermore, guest speakers will give presentations on how these tools can be practically applied in different organizations.

Media:

Presentations, slides, exercise and solution sheets will be provided via www.moodle.tum.de

Reading List:

Literature will be listed at the end of each presentation. Required readings will be provided via www.moodle.tum.de

Responsible for Module:

Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Controlling (WI000314) (Vorlesung, 2 SWS)

Huckemann S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000664: Introduction to Business Law | Einführung in das Zivilrecht

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In the final assessment students will need to demonstrate to what extent they have met the Learning Objectives. This assessment will be held as a written exam of 90 minutes.

In this exam students will be asked theoretical questions. This will demonstrate to what extent they have memorised and understood principles of the law of contracts (formation, discharge, and liability), tort law, and property law. Students will also be asked to apply their knowledge to known and fictional cases. This second part demonstrates if students have developed the required legal analytical skills. Students also need to demonstrate their ability to apply their knowledge to fact settings not discussed in the lecture, and to evaluate the legal consequences.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

This module provides an introduction to basic concepts of the german legal system and the German Civil Law.

Topics covered are:

- Introduction to law: function of law, the building of the german legal system; fields of law; application of the law
- declaration of intent, contract
- General Terms and Condition
- Law of obligations - general rules: creation, content and termination of obligations
- General Terms and Conditions
- representation
- Law of obligations - general rules: creation, content and termination obligations

- Law of obligations - special rules: agreement categories, act of sale/ contract of services, defaults (breach of duty), cancellation, abatement, compensation, purchase of consumer goods
- Unjust enrichment
- Law of torts
- Real law: possession and property, transfer of ownership

Intended Learning Outcomes:

At the end of this subject students will be able (1.) to understand the basic principles of German civil law, (2.) to grasp the legal framework of business activity, in particular regarding liability under tort and contract, (3.) to analyse legal implications of typical business situations and to identify their options, (4.) to assess real life scenarios regarding their civil law implications.

Teaching and Learning Methods:

The lecture will cover the theoretical aspects of the module in a discussion with the lecturer. It will also provide the opportunity to work individually or in groups on case scenarios covering issues of contract, tort, and property law. The purpose is to repeat and to intensify the content discussed in the lecture and to review and evaluate legal issues. Students will develop the ability to present these findings in a concise and well-structured analysis.

Media:

Presentations (PPT), Reader, Cases (including model answers)

Reading List:

Legal digest Civil Law, Bürgerliches Gesetzbuch: BGB , Beck Texte im dtv (allowed in the written examination)

Ann/Hauck/Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt, Verlag Vahlen

Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, Verlag C.F. Müller

Responsible for Module:

Ann, Christoph; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in das Zivilrecht (WI000664) (Vorlesung, 2 SWS)

Färber A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000285: Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The grading is based on project work. Participants choose an individual challenge running over several weeks during the semester. Each student has to write a reflection paper (max. 1500 words) on their experiences during the project work.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

- Knowledge: No special requirements, willingness to participate
- Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; commitment
- Skills: openness; analytical thinking; visual thinking; self-motivation; networking

Content:

The objective of the module is to inspire and motivate the participants coming from various disciplines for an entrepreneurial career, and to give them a basic understanding about founding and managing technology- and growth-oriented companies. To serve this purpose, the module provides an introduction to the topic of (effectual) entrepreneurship, as well as guest lectures by outstanding founders, entrepreneurs, managers, and investors on selected topics, such as:

1. The entrepreneurial ecosystem
2. Founding of companies for students and scientists
3. How to develop an idea into a market-ready product
4. Financing of startups
5. Corporate growth
6. Creating and managing an entrepreneurial culture

7. Strategic business management
8. Innovation management
9. Corporate finance
10. Business succession

Moreover, for self-motivated participants, there is ample opportunity for personal development through interactive workshops, closed networking events.

Intended Learning Outcomes:

Upon successful completion of this module, participants will be able

Upon successful completion of this module, participants will be able to...

- understand the entrepreneurial mindset
- recognize and develop personal strengths
- develop and implement personal ideas
- understand Design Thinking methodology

Moreover through guest speakers' lectures and optional workshops participants will be empowered to:

- realize opportunities and challenges associated with the founding and managing of technology- and growth-oriented companies;
- create a personal roadmap for entrepreneurial success.

Thus, students familiarize with topics like opportunity recognition, innovation management, growth, leadership, and the facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Teaching and Learning Methods:

As guest lecturers, each week an outstanding founder, entrepreneur, manager, or investor, spanning a wide-ranging industrial spectrum, is hosted to report on their individual entrepreneurial careers.

At the end of each lecture, the participants can actively engage in discussions with the guest speaker during an open session.

Moreover, in context of a workshop, the participants venture their own personal qualities and skills to understand in a structured way their own entrepreneurial identity. In doing that, they focus on their individual strengths and resources to develop a plan to be entrepreneurial.

The module also provides participants with ample opportunity to network with people from the entrepreneurial environment of TUM.

Media:

- Lecture slides downloadable

- Online discussion forum (e.g., for questions and feedback on guest lectures)
- Handouts (distributed online)

Reading List:

Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R., & Ohlsson, A. V. (2016). *Effectual Entrepreneurship*. Taylor & Francis

Responsible for Module:

Schönenberger, Helmut; Dr. rer. pol.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen (WI000285) (Vorlesung, 2 SWS)

Schönenberger H [L], Schönenberger H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5183: Food Legislation | Lebensmittelrecht

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (120 min) erbracht. Anhand von vorgegebenen Fallbeispielen ausgewählter Bereiche der Lebensmittelwertschöpfungskette müssen die Studierenden wichtige rechtliche Aspekte erkennen, korrekt erfassen, und den Sachverhalt bzw. die rechtliche Fragestellung dahinter in eigenen Worten darstellen können. Sie müssen dabei selbstständig mit Gesetzestexten arbeiten und diese auf die Fallbeispiele anwenden und für ihre Argumentation verwenden können. Als Hilfsmittel ist das Taschenbuch Lebensmittelrecht (DTV Verlag) zugelassen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:

- Lebensmittelrecht im Überblick/Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen und deren Instrumente: Gesetze, Verordnungen, Verkehrsauffassung/Leitsätze/Gerichte/Überwachung
- Lebensmittel/Definitionen/Abgrenzung der Produktkategorien
- Verordnung (EG) Nr. 178/2002/Basis VO Lebensmittel-Begriff/Begriffsbestimmungen/Allgemeine Grundsätze
- Kennzeichnung von Lebensmitteln und Überwachung
- Allergenkennzeichnung
- Functional Food
- Gesundheits- und Täuschungsschutz/Missbrauchs- und Verbotssprinzip
- Lebensmittelwerbung
- Krankheitsbezogene Werbung

-- Health-Claims Verordnung"

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls "Lebensmittelrecht" können die Studierenden selbstständig mit Gesetzestexten arbeiten. Sie sind in der Lage, die rechtlichen Aspekte ausgewählter Bereiche der Lebensmittelwertschöpfungskette (z.B. Lebensmittelproduktion/ Lebensmittelbewerbung) zu erfassen und diese in Fallbeispielen anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (3 SWS). Lehrtechniken: Vorlesung; Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche/Studium von Literatur/Bearbeiten von Problemen und deren lebensmittelrechtliche Lösungsfindung; Lehrmethode: Präsentation/Fallstudien

Media:

Für das Modul "Lebensmittelrecht" steht ein digitales Skript zur Verfügung.

Reading List:

Lebensmittelrecht, EG-Lebensmittel-Basisverordnung, ISBN: 978-3-406-65359-9, 5. Auflage, 2013

Responsible for Module:

Reinhart, Andreas; Dr. jur.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelrecht (Vorlesung, 3 SWS)

Reinhart A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5138: Technological Innovation Management | Technisches Innovationsmanagement

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 150	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Grundlagen des technischen Innovationsprozesses in der Lebensmittelindustrie verstanden wurden. Darüber hinaus sollen Innovationsstrategien und deren firmeninterne Realisierung beurteilt werden können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Vor dem Hintergrund der Bedeutung industrieller Innovation für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen wird in der Vorlesung ein grundlegendes Verständnis des Innovationsprozesses vermittelt. Ausgehend von einer allgemeinen Betrachtung der Innovationsstrategien und deren firmeninterner Realisierung, wird an konkreten Beispielen der gesamte Businessprozess der Innovation aus der Sicht eines internationalen Lebensmittelunternehmers dargestellt. Des Weiteren werden aktuelle Innovationsentwicklungen in der Lebensmittelindustrie anhand der Strategien der Branchenführer aufgezeigt und die besondere Bedeutung neuer Märkte, insbesondere des Gesundheitssektors dargestellt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die enge Verzahnung von Forschung und Kundennutzen gelegt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen des technischen Innovationsprozesses in der Lebensmittelindustrie zu verstehen. Darüber hinaus können die Studierenden durch die Vorstellung von momentanen und zukünftigen

Markttrends eine zielgerichtete und an der Marktnachfrage orientierte Innovationstätigkeit in der industriellen Praxis ableiten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Die Inhalte werden anhand von spezifischen Fragestellungen und konkreten Sachverhalten erörtert, vertieft und mit den Studierenden diskutiert.. In der Vorlesung besteht für die Studierenden die Möglichkeit eigene Fragen zu stellen.

Media:

Präsentation, Tafelanschrieb

Reading List:

Responsible for Module:

Ulrich Kulozik ulrich.kulozik@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Technisches Innovationsmanagement in der Lebensmittelindustrie (2SWS)

Josef Nassauer

gu56fut@mytum.de

Ulrich Kulozik

ulrich.kulozik@tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000948: Food Economics | Food Economics

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Students prove their achievement of learning outcomes in e-test of 60 minutes with open questions. The exam is designed to test whether students understand the discussed topics and publications, whether they can describe and explain them in a meaningful and exact way, and whether they can critically reflect on assumptions, methodology, results, and political and societal implications of research in food economics. An e-test with open questions is the most suitable format to account for the discursive and reflective nature of the abilities examined.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

The course applies microeconomic theory to study questions of food demand and supply. Students should feel comfortable with the material in microeconomic courses at introductory level.

Content:

The course is intended to provide students with in-depth coverage of food economics with an emphasis on trends and phenomena of food markets and value chains, food labelling, food safety, food consumption, nutrition and food policy. Taking examples from these domains the course introduces a variety of economic models that are being used in food-economic research.

Intended Learning Outcomes:

At the end of the module, the students are able to (1) outline important trends and phenomena in food markets in Germany, Europe and the world, (2) analyse consumer and firm behavior in food markets based on economic theory, (3) assess the effectiveness of food policy instruments, (4) acquaint themselves with scientific literature in the area of food economics and discuss and evaluate crucial assumptions, choice of methodology and implications of results.

Teaching and Learning Methods:

The module is designed as an interactive lecture where both lecturers and students provide input for discussion. In order to set up a common basis for participants, lecturers present information on major features and trends on food markets and economic concepts used to analyze them. To familiarize themselves with economic research, students read selected journal articles from the field of agricultural and food economics and prepare a short presentation of 15 minutes and a short report of about 2 pages once per semester, summarising the main hypotheses, methods applied, results obtained and implications derived. Subsequent discussions in classroom on assumptions, limitations of data and methods, as well as on different ways to interpret results deepen students' understanding of the potential and restrictions of research in food economics.

Media:

Slides, textbooks, journal articles, blackboard, collection of summaries of publications.

Reading List:

Lusk, J. L., Roosen, J, & Shogren, J. F. (eds.) (2011). The Oxford handbook of the economics of food consumption and policy. Oxford University Press: New York.

Additional references are provided in the course.

Responsible for Module:

Roosen, Jutta; Prof. Dr. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Food Economics (WI000948) (Vorlesung, 4 SWS)

Menapace L, Roosen J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI001161: Basic Principles of Corporate Management | Grundlagen der Unternehmensführung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 180	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Grading is based on a written exam (120 min.), a non-programmable pocket calculator is allowed. Questions of the exam which are similar to the discussed case studies allow students to demonstrate their ability to analyze and evaluate basic aspects of corporate management. Moreover tasks on arithmetics and theory are used to check whether students can deduct and quantify different aspects of employees# motivation and adapt them on issues related to entrepreneurial business. An examination retake is offered at the end of the following term. Given a very low number of participants the exam can be replaced by an oral exam with requirements on the same level.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

The module gives an overview on the below mentioned aspects of corporate management:

- basic principles of corporate management
- theories of corporate management: new institutional economics
- system of corporate management: leadership levels, leadership process
- normative corporate management: company values, targets, culture, and mission, code of conduct
- strategic corporate management: value-oriented management, strategies
- corporate planning and control
- Ethical aspects of Corporate Management
- corporate management and motivation

- characteristics of family-owned companies

Intended Learning Outcomes:

After attending the module students are able to analyze and evaluate basic principles of corporate management. They can deduct recommendations and develop company-specific decisions in management. Furthermore students know how to assess pros and cons regarding the applicability and impacts on corporate management. Students learn to estimate the challenges of companies regarding the motivation of their employees and how these challenges can be structured and evaluated to develop tailored solutions. After successful participation students are able to assess specifications of family-owned firms compared to public companies and evaluate potential measures of the company-specific management.

Teaching and Learning Methods:

The module consists of a lecture and an integrated tutorial. Knowledge transfer is guaranteed by lecture and presentation as well as by small case studies and arithmetic examples. Students are encouraged to study literature and analyze the issues of the topics. The tutorial provides a deeper knowledge of the theoretical concepts presented during the lecture, on the other hand reference examples and case studies are carried out. Furthermore potential applications are demonstrated how to implement theoretical concepts in practice on the background of empirical scientific studies. Additionally students learn how to apply the acquired knowledge e.g. by using case studies.

Media:

Presentations, charts, exercises, case examples

Reading List:

- Coenenberg, A.D. und R. Salfeld (2007): Wertorientierte Unternehmensführung, 2. Auflage
- Dillerup, R. und R. Stoi (2010): Unternehmensführung, 3. Auflage
- Lazear, E.P. und M. Gibbs: Personnel Economics in Practice (2008)
- Milgrom, P.; Roberts, J. (1992): Economics, Organization & Management
- Kräkel, M. (2010): Organisation und Management, 4. Auflage

Responsible for Module:

Mohnen, Alwine; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen der Unternehmensführung (WI001161) (Vorlesung, 3 SWS)

Mohnen A, Pabst S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI001165: Sustainable Entrepreneurship - Getting Started | Sustainable Entrepreneurship - Getting Started

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The module assessment consists of project work. Students are divided into teams of 3 to 5 students. Starting from the student's initial idea, each team has to develop a sustainable business model over the term. By working in a team, students demonstrate their ability to manage resources and deadlines together and to be able to complete their tasks in a team environment.

Each team will work on assigned tasks. Each group member has to contribute to the final group presentation (a 15 minutes pitch per team, 25%) that will take place during the last session of the term. By presenting their sustainable business plan, students demonstrate they are capable of presenting their business model in a clear and comprehensible manner to an audience. In addition, each team member will work on a section of the final written project report, describing and analyzing the sustainable business plan of the team. The written paper is due four weeks after the oral presentation (max. 8,000 words, 75%). By writing the project report students demonstrate that they are able to elaborate more in-depth on their sustainable venture. They also show their ability to apply the theory and real-life examples provided to them to their own idea and business model.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Modules in entrepreneurship, corporate sustainability and/or sustainability marketing are recommended.

Content:

Whether it is tackling climate change, resource degradation or social inequalities - responding to sustainability issues constitutes the biggest challenge for businesses in the 21st century. Embracing a great range of industries including food, energy or textiles, the field of life sciences is a key area for sustainability. Since the production of these goods accounts for an extensive

use of resources, there is great potential for effecting real improvements on a way towards more sustainable production and lifestyles. In this module we want to invite and inspire students to make a difference. We introduce them to the theory and practice of sustainable entrepreneurship, pursuing the triple bottom line of economic, ecological and social goals. We present the sustainable business model canvas as a tool for the students to explore their own ideas and to develop a sustainable business in the area of life sciences. Adopting a step-by-step approach, the following topic will be covered (all topics will be explained in general and then discussed in the context of life sciences):

- 1) The nexus of entrepreneurship and sustainable development
- 2) An overview of the theory and practice of sustainable entrepreneurship
- 3) Social and ecological problems as opportunities for sustainable entrepreneurship
- 4) Developing a sustainable customer value proposition
- 5) Describing key activities, resources and partners
- 6) identifying revenues and costs
- 7) Consolidating all parts in a lean and feasible business model
- 8) Pitching and presenting a business model

Intended Learning Outcomes:

Upon successful completion of this module, students will be able to (1) discuss and (2) evaluate the socio-economic challenges of the 21st century. They will be able to (3) evaluate the concept of sustainable entrepreneurship as a means for addressing these complex sustainability issues. More specifically, students will be able to (4) perceive socio-ecological problems as opportunities for sustainable entrepreneurship and to (5) generate their own ideas for a sustainable venture. In addition, participants will be able to (6) transfer the provided theory and examples to their own idea and (7) design their own business model. Students will (8) have gained experience and new skills in presenting in front of a large audience. Finally students are able to exchange in a professional and academic manner within a team. They show that they are able to integrate involved persons into the various tasks considering the group situation. Furthermore the students conduct solution processes through their constructive and conceptual acting in a team. They can make this contribution in a time limited environment.

Teaching and Learning Methods:

The module is a seminar which intends to familiarize the student with the theory and practice of sustainable entrepreneurship. Since the main goal of the module is to ignite entrepreneurial thinking and passion, as well as to provide the students with the required know-how to get started, the module has an interactive format with excursions and a project work in small groups. A special feature of the module is the co-teaching by an academic and a practitioner with a mutual interest in the theory and practice of sustainable entrepreneurship.

Media:

Presentations, slides, cases, links and further literature will be provided via www.moodle.tum.de

Reading List:

The module is based on a few key scientific papers and practical tools such as the business model canvas. These form the basis for classroom discussions and are to be used for developing an own business model. All materials are provided as pdf files in TUM Moodle (<https://www.moodle.tum.de>).

Students should be familiar with the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs) and the basics of the business model canvas:

United Nations Sustainable Development Goals: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

Business Model Canvas:

Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley: New Jersey, US.

Responsible for Module:

Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Sustainable Entrepreneurship - Getting Started (Life Sciences) (WI001165) (Limited places) (Seminar, 4 SWS)

Belz F [L], Rocchino R, Terveen N

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5400: Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung ist eine schriftliche Klausur und dauert 60 Minuten. In der Prüfung müssen die Studierenden in 25-30 kurzen Fragen

- Fachbegriffe einordnen können
- in Fallbeispielen die Übereinstimmung mit GMP bewerten
- Inhalte den passenden gesetzlichen Regularien zuordnen
- die gesetzlichen Zusammenhänge der GMP-Regularien wiedergeben
- wichtige Inhalte der behandelten Regularien in eigenen Worten wiedergeben
- Fehler in beispielhaften Dokumenten erkennen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Um ein bestmögliches Verständnis für diese Modulveranstaltung zu besitzen, empfiehlt sich dringend der Besuch der Modulveranstaltung Qualitätsmanagement und Produktsicherheit. Grundsätzliche Begriffe und Zusammenhänge aus diesem Modul werden nicht wiederholt.

Content:

Diese Modulveranstaltung behandelt das Fachgebiet der "Guten Herstellungspraxis" (Good Manufacturing Practice - GMP). Zunächst wird den Studierenden ein Überblick über die rechtlichen Grundlagen zur Herstellung von Arzneimitteln im Vergleich zu verwandten Produkten wie Nahrungsergänzungsmitteln, Medizinprodukten und Lebensmitteln gegeben. Dazu werden die europäischen, deutschen und auszugsweise auch die US-amerikanischen Gesetze und Verordnungen und ihre Inhalte vorgestellt. Vertieft werden die Inhalte des europäischen GMP-Leitfadens für Arzneimittel und Arzneistoffe und die Dokumentation behandelt. Die GMP-gerechte Dokumentation wird sowohl in der Vorlesung als auch in Arbeitsgruppen vertieft. Weiterer Inhalt dieser Veranstaltung sind Vorgaben und Anforderungen im GMP-Umfeld zu Herstell- und

Lagerräumen, Laborkontrollen und Freigabe, Fehlermanagement (CAPA, OOS, Abweichungen, Beanstandungen und Reklamationen), Entwicklung und Qualitätsmanagement. Die Vorkehrungen zur Verhinderung von Arzneimittelfälschungen schließen die Lehrveranstaltung ab.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden gesetzlichen Anforderungen für Arzneimittel von denen für Nahrungsergänzungsmittel, Medizinprodukte und Lebensmittel abzugrenzen
- den Begriff „Good Manufacturing Practice“ zu definieren und die Gesetze, die ihn beschreiben, zu nennen
- Anforderung von GMP in der Arzneimittel- und Arzneistoffproduktion anzuwenden
- Räume gemäß den GMP-Anforderungen für Arzneimittel und Arzneistoffe zu bewerten
- GMP-gerechte Dokumente korrekt selbst zu erstellen und zu überprüfen
- regulatorische Anforderungen an GMP-gerechte Verpackungen sowie die wesentlichen Elemente der guten Lagerhaltungspraxis anzuwenden
- Abweichungen, Fehler und Störfälle GMP-gerecht zu behandeln (z.B. mittels CAPA-Systemen)
- den GMP-Status von Vertragspartnern in der Arzneimittelprüfung oder -herstellung zu überprüfen
- Maßnahmen zum Verhindern von Arzneimittelfälschungen zu nennen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte dieses Moduls werden den Studierenden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt. Im Vortrag wird sowohl mit Powerpoint als auch mit Tafelanschrieb gearbeitet. Alle Studierenden erstellen in Kleingruppen GMP-Dokumente zu einem von ihnen bestimmten Thema aus dem Bereich Arzneimittelproduktion, -prüfung und Good Manufacturing Practice. Das selbst erstellte Dokument stellen die Studierenden in der zweiten Semesterhälfte selbst vor und diskutieren das Konzept und die gewählte Form mit den anderen Teilnehmern. Wöchentlich werden die Inhalte der Vorlesung in OnlineTED-Fragen vertieft. Begleitend zur Vorlesung sind etliche Original-Dokumente und das Skript in einem moodle-Kurs verfügbar.

Media:

Für diese Veranstaltung gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Außerdem sind die Original-Dokumente im Internet (gesetzl. Richtlinien, etc.) zur Vertiefung sehr sinnvoll.

Reading List:

EU-GMP-Leitfaden im Internet
ICH Q Richtlinien im Internet

Responsible for Module:

Sönnichsen, Caren; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Good Manufacturing Practice (Seminar, 2 SWS)
Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5413: Legal Aspects of Manufacturing and Distribution Requirements in the Beverage Industry | Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht (Dauer 60 min). In dieser müssen die Studierenden in eigenen Worten Fragen über die lebensmittelrechtlichen Grundlagen (z.B. Terminologien, Rechtsverordnungen) beantworten und diese auf praktische Fallbeispiele (z.B. Aussehen einer rechtlich gültigen Bieretikettierung) anwenden können. Sie müssen prüfen, ob ausreichend Verknüpfungen zu notwendigen vertikalen und horizontalen Rechtsnormen vorliegen. Darüber hinaus müssen Prüfungsfragen zu der historischen Entstehung der Gesetze oder bekannte Urteile anhand von Fallbeispielen in eigenen Worten beantwortet und diskutiert werden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Fundierte Kenntnisse über die Herstellung und Qualitätssicherung von Brauereiprodukten in der EU sind Grundvoraussetzung.

Content:

Im Rahmen des Moduls „Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie“ werden lebensmittelrechtliche und brautechnologische Fachkenntnisse vermittelt und wie diese gezielt auf eine vorgegebene Produktcharakteristik umgesetzt werden können. Im Fokus stehen die Produkte Bier, Biermischgetränke und Erfrischungsgetränke. Es werden folgende Themenschwerpunkte behandelt:

1. Definitionen, Wirkbereiche und Rangordnung der Gesetzgebung
2. Etablierung der Vorgaben Arbeitssicherheit und Qualitätsmanagement
3. Zur Beschaffenheit von Getränke kategorien

4. Geschichte und Entwicklung des deutschen Reinheitsgebotes
5. Lebensmittelrechtliche Vorgaben mit direktem Bezug zu Bier
6. Definitionen und verkehrsübliche Begriffe rund um das Bier
7. Anmerkungen zu speziellen Beschaffenheits- und Kennzeichnungsvorgaben bei ausgewählten Bieren und Biermischungen
8. Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen der Bierherstellung
9. Umsetzung lebensmittelrechtlicher Pflichtangaben mit direktem Bezug zu brauereitüblichen Fertigpackungen und Produkten
10. Spezielle Kennzeichnungsvorgaben beim Export von Bier
11. Gütesiegel und Zertifizierungen
12. Umgang mit Ämtern und Überwachung
13. Prüfungsvorbereitung

Intended Learning Outcomes:

Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Rechtsnormen zum Leiten und Überwachen eines Lebensmittelunternehmens in allen Bereichen einer Unternehmenshierarchie durch Nutzen zielgerichteter Medien zu recherchieren (z. B. frei zugängliche Rechtsportale, wie EUR-Lex, Juris, Justizportal des Bundes und der Länder, deutsche-lebensmittelbuch-kommission.de, Bundesgesetzblatt (BGBl.), DPMAregister, eAmbrosia, etc).
- die Zusammenhänge und die Historie der Europäischen und nationalen Gesetze mit besonderem Bezug zu Brauereiprodukten, einschließlich aller getränkespezifischen Leitsätze zu erkennen und anzuwenden.
- die praktische Umsetzung aller Rechtsnormen im Betriebsalltag anzuwenden. Dies gilt für den Rohwaren-Einkauf über das Personalmanagement bis zum Verkauf von Zwischen- und Endprodukten an Endverbraucher und andere Lebensmittelunternehmen. Zudem kennen sie die Besonderheiten bei der getränkespezifischen Produktentwicklung sowie bei Im- und Export von Bier und ähnlichen Getränken und können diese auf ein gegebenes Fallbeispiel aus dem Industrielltag adaptieren.
- die Möglichkeiten zum lückenlosen Lesen und Korrigieren von Getränkeverpackungen anhand aktueller Texte und Urteile aus dem Lebensmittel-, Verpackungs- und Wettbewerbsrecht zu vermitteln und zu erklären. Darüber hinaus kennen sie die direkte Kontrolle und Gestaltung verpflichtender und freiwilliger Kennzeichnungselemente (von der Fertigpackung über die Werbung bis hin zum Fernabsatz).
- fundierte B2B-, B2E- und B2C-Kommunikation mit der schlussendlichen Fähigkeit komplexe Zusammenhänge zwischen Produktion, Qualitätssicherung, Vertrieb und Lebensmittelrecht leicht verständlich übermitteln zu können. Durch Verinnerlichung lebensmittelrechtlich relevanter Ausdrucksmöglichkeiten und Umgangsformen kennen sie zudem den Umgang mit Ämtern, Behörden, Verbänden und Medien.
- die tiefgehenden Voraussetzungen im deutschen Bierherstellungsrecht zu verstehen und anzuwenden (z. B. Entstehung, Bewahrung und kreative Möglichkeiten bei der praktischen Umsetzung des Reinheitsgebotes).

Teaching and Learning Methods:

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgen anhand einer Foliensammlung. In der Lehrveranstaltung werden vor allem der Zusammenhang und die Anwendung bestehender Rechtsnormen mit aktuellen Praxisbeispielen erläutert und veranschaulicht. Es werden typische Fehlerquellen von Führungskräften im Bereich der Produktentwicklung, Herstellung, Qualitätssicherung und dem Vertrieb aufgezeigt. Dabei werden mögliche Fehler-Vermeidungsstrategien vorgestellt und Gegenmaßnahmen diskutiert, welche die Resonanz der Behörden und Medien pro Lebensmittelhersteller führen.

Media:

PowerPoint, Fallbeispiele über das Internet, Tools zur Recherche von Rechtsnormen und Leitsätzen im Internet. Praxisbeispiele aktueller Produktverpackungen.

Reading List:

- Cotterchio, D., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Bewegungen im Getränkerecht. Teil 2: Häufige Abweichungen“. Der Weihenstephaner 2 (85); 84-87; 2017
- Cotterchio, D.; Zarnkow, M.; Jacob, F.: „Bewegungen im Getränkerecht. Teil 1: Nährwerte“. Der Weihenstephaner 1 (85), 26-31, 2017
- Cotterchio, D., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Grundlagen und Qualitätsvorgaben von Bier (Teil 2)“. Brauwelt 25/26 (156), 735-738, 2016
- Cotterchio, D., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Europäische Interpretationen zur Reinheit des Bieres“. Brauwelt - 500 Jahre Reinheitsgebot Sonderausgabe (156), 223-227, 2016
- Cotterchio, D.: Rechtliche und tatsächliche Aspekte zum Begriff „Bier“. In: Jacob, F. (Hrsg.) „MEBAK Mikrobrauereien – Von der Projektplanung bis zur Qualitätssicherung. Freising: Selbstverlag der MEBAK, S. 91-155
- Mallok, F., Ott, S., Hutzler, M., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Unterschiedlich stark getoastet; Die Holzfassreifung - praktische Aspekte“ Brauindustrie 11: 28-30, 2015
- Zarnkow, M., Cotterchio, D., Hutzler, M., Jacob, F.: „Was ist denn noch möglich im Rahmen des Reinheitsgebotes?“. Brauwelt 45 (155); 1330-1335, 2015
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 1: Neue Rechtslage“. Brauwelt 11 (154): 328 - 331, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 2: Pflichten und Ausnahmen“. Brauwelt 12/13 (154): 368 - 371, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 3: Korrekte Kennzeichnung“. Brauwelt 23 (154): 705- 707, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 4“. Brauwelt 27/28 (154): 828-830, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 5: Verpflichtende Kennzeichnungselemente“. Brauwelt 33 (154): 1006 - 1009, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 6: Korrekte Deklaration“. Brauwelt 37/38 (154): 1120 - 1123, 2014
- Hahn, P. Kennzeichnung von Bier und Biermischgetränken – Leitfaden zur Anwendung der Lebensmittelinformationsverordnung und anderer Kennzeichnungsvorschriften. 2014.

- Hahn, P., Bier und Recht, in Praxishandbuch der Brauerei, K.-U. Heyse, Editor. 2003, Behr's Verlag: Hamburg. p. 1-67.

Responsible for Module:

Cotterchio, Dario; Dipl.-Ing. (Univ.)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie (Vorlesung, 2 SWS)

Cotterchio D [L], Betz-Vilser J, Cotterchio D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5499: Communicating Science and Engineering | Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird durch die eigenständige Ausarbeitung einer Lehridee in Gruppenarbeit oder als Einzelperson erbracht. Der Inhalt und Umfang des Lehrprojekts wird dabei von den Studierenden in Zusammenarbeit mit einem fachverantwortlichen Dozenten ausgewählt und die zu erarbeitenden Inhalte festgelegt. Die Ausarbeitung, die Praxisübung und das zugehörige Prüfungsgespräch (z.B. Präsentation des erarbeiteten Lehrprojekts in der Lehrveranstaltung) gehen zu gleichen Teilen in die Gesamtbeurteilung mit ein.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Das Modul behandelt die Prinzipien von Termin- und Ablaufplanung, Grundlagen des Projektmanagements sowie unterschiedliche Medien- und Präsentationsformen für die Lehre und Kommunikation von Wissen im technischen und naturwissenschaftlichen Bereich. Der fachbezogene Inhalt, der jeweils bearbeitet wird, richtet sich - individuell nach Themenwahl der Studierende - nach aktuellen natur- und/oder ingenieurwissenschaftlichen Themen der Lehre am Wissenschaftszentrum Weihenstephan. Daneben können auch andere wissenschaftliche Aspekte aus verschiedenen Fachbereichen von den Studierenden ausgewählt werden (z.B. Entwicklung eines Tutoriums für LaTeX).

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die Grundprinzipien der Kommunikation und können dieses Wissen für die Vermittlung technisch-

naturwissenschaftlicher Zusammenhänge anwenden. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, ein Kommunikationsprojekt zur Vermittlung technisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge zu planen, angemessene Medien- und Präsentationsformen auszuwählen und einzusetzen. Sie sind in der Lage die Termin- und Ablaufplanung für ein Projekt durchzuführen. Weiterhin sind sie in der Lage, vertieftes Faktenwissen zu einem technischen/naturwissenschaftlichen Thema selbst zu recherchieren, die Ergebnisse der Recherche zu bewerten, zu strukturieren und für die Lehre aufzubereiten.

Teaching and Learning Methods:

Zu Beginn werden im Rahmen eines eLearning-Kurses die Prinzipien von Kommunikation im technisch- naturwissenschaftlichen Bereich vorgestellt. Auf Basis dieser Grundlagen wählen die Studierenden als Team oder als Einzelperson ein im eigenen Studium relevantes Thema. In Gruppenarbeit und Eigenstudium sowie in Abstimmung mit einem fachverantwortlichen Dozenten wird ein konkretes Lehrprojekt erarbeitet und erstmalig erprobt. Wenn möglich wird zum Abschluss des Moduls wird das erarbeitete Lehrprojekt in einer Lehrveranstaltung (z.B. im Rahmen eines Tutoriums oder Repetitoriums) abgehalten und mit Hilfe einer Evaluierung durch die Teilnehmer oder im Rahmen eines Feedback-Gesprächs bewertet.

Media:

Flipchart, PowerPoint, Präsentationen, Beratungsgespräch, eLearning-Kurs

Reading List:

Wird bezogen auf das bearbeitete Projekt vom verantwortlichen Fachdozenten bekannt gegeben.

Responsible for Module:

Dr.-Ing. Johannes Petermeier hannes.petermeier@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

General Education Subject | Allgemeinbildendes Fach

Module Description

WZ5443: Critical Philosophy of Science, Technology, and Society | Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor/Master	Language:	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 4	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer 25- bis 30-minütigen mündlichen Präsentation mit anschließender Diskussionsleitung (ca. 15 min) sowie einer wissenschaftlichen Ausarbeitung im Umfang von ca. 3000 Worten.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

In den Vorlesungseinheiten, die in der ersten Hälfte des Seminars stattfinden, wird in Argumentationstheorie, Phänomenologie und Hermeneutik eingeführt, die als wichtige Grundlagen für ein kritisches philosophisches Denken angesehen werden. Als Anwendungsfall dieser theoretischen Bausteine wird die Wechselwirkung von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft betrachtet. In der zweiten Seminarhälfte erarbeiten sich die Teilnehmer*innen thematisch anschließende Artikel aus Philosophie und Gesellschaftstheorie in Form von Referaten; hierbei kann auch auf individuelle Interessen eingegangen werden. Eine kritische Auseinandersetzung mit den bearbeiteten Artikeln findet abschließend in einer kurzen Hausarbeit statt. Dieses Seminar stellt nicht zuletzt auch eine Einführung in die Philosophie für Ingenieur*innen und Naturwissenschaftler*innen dar.

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Teilnehmer*innen einen Überblick über verschiedene philosophische Methoden, v.a. rationale Argumentation, Phänomenologie und Hermeneutik. Unter Einsatz der genannten Methoden lernen Studierende im Seminar v.a. die Wechselwirkung von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft besser zu verstehen und kritisch einzuschätzen. Anhand der schriftlichen Diskussion eines Themas, das einzelne Aspekte des Moduls vertieft, erlangen die Teilnehmer*innen Kompetenzen in der kritischen Auseinandersetzung mit geisteswissenschaftlichen Texten. Die mündliche Präsentation der eigenen Analyse vor einem Publikum sowie die anschließende Gesprächsleitung erlauben das Erlernen des Vortragens und Diskutierens von disziplinübergreifenden Themen.

Teaching and Learning Methods:

Die behandelten Themen werden durch Vorlesungseinheiten, Referate und Diskussionen erschlossen.

Media:

Nutzung von Vorlesungsfolien zur Unterstützung der Vortragseinheiten, mündliche Diskussionen im Seminar, Artikel als Basis für Referate und Hausarbeiten bereitgestellt, alle elektronischen Unterlagen über e-Learning-Plattform geteilt

Reading List:

Tatjana Schönwälder-Kuntze: Philosophische Methoden, Junius, Hamburg 2015

Holm Tetens: Philosophisches Argumentieren, Beck, München 2014

Hans Lenk: Philosophie und Interpretation, Suhrkamp, Frankfurt a.M.1993

Hans Albert: Traktat über kritische Vernunft, Mohr Siebeck, Tübingen 1991

Responsible for Module:

Dr. Ing. Michael Kuhn, michael.kuhn@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ4133: Information Literacy | Informationskompetenz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

- wöchentlich ein Blogartikel (Essay) über den Inhalt der aktuellen Woche; Bewertung: Pünktlichkeit, äußere Form, inhaltlicher Bezug; - Erstellung von zwei Übungs-/Prüfungsaufgaben mit Musterlösungen (zu den zwei Hauptkapiteln der LV); Bewertung: Themenbezug u. Situationsbezug der Aufgabe, Korrektheit der Lösung

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

gute Computerkenntnisse (Office, Dateisystem, Internetbrowser u.ä.) gute Internetkenntnisse (Navigation, Suche, social networking, Privatsphäre u.ä.), Kenntnisse des Fachvokabulars des Studienfachs

Content:

1. Grundlagen der Informationskompetenz:

- * Das System der Informationsversorgung (Erzeugung und Verbreitung von Informationen und Wissen, Publikationswesen)
- * Grundlagen von Datenbank- und Internetrecherchen
- * Aufbau, Struktur und Nutzung von Literaturdatenbanken (Kataloge, Bibliographien, Portale...)
- * Beschaffung von Literatur (Verfügbarkeit vor Ort, Ausleihe, Fernleihe, Dokumentlieferdienste)
- * Bewertung, Aufbereitung und Präsentation von Rechercheergebnissen

2. Fachinformationskompetenz:

- * Aufbau, Struktur und Nutzung von Fachdatenbanken
- * Thematische Suche nach Literatur (Zeitschriftenartikel, elektronische Volltexte, elektronische Bücher, ...)
- * Virtuelle Fachbibliotheken, fachlich relevante thematische Sammlungen im Internet
- * Verfügbarkeit von fachlich relevanten Datenbanken, elektronischen Zeitschriften an der TUM

* Digitales Publizieren

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,
" optimale Strategien der Informationssuche und Literaturbeschaffung zu entwickeln und durchzuführen,
" Bibliothekskatalogen, Fachdatenbanken und fachlich fokussierten Internetangebote effizient zur Literaturrecherche zu nutzen,
" Bibliothekskataloge und Dokumentliefersysteme zur Beschaffung von wissenschaftlicher Literatur einzusetzen,
Literaturmanagementprogramme zu verwenden und korrekt wissenschaftlich zu zitieren

Teaching and Learning Methods:

flipped classroom; blended learning

Media:

eLearningplattform (TUM-Moodle) zum Selbststudium: Vodcasts, Skripten, Links zu externen Ressourcen, eTests,
PC-Übungen zur Vertiefung

Reading List:

Ackerson, Linda G.: Literature search strategies for interdisciplinary research. A sourcebook for scientists and engineers. Lanham, Md. [u.a.], 2007
Bänsch, Axel: Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar- und Diplomarbeiten. München [u.a.], 2003
Calishain, Tara: Information trapping. real-time research on the web. Berkeley, Calif., 2007
Franck, Norbert: Handbuch wissenschaftliches Arbeiten. Frankfurt am Main, 2004
Franke, Fabian: Schlüsselkompetenzen. Stuttgart [u.a.], 2010
Gash, Sarah: Effective literature searching for research. Aldershot [u.a.], 2000
Hacker, Diana: Research and documentation in the electronic age. Boston [u.a.], 2006
Haller, Michael: Recherche-Werkstatt. Konstanz, 2001
Holliday, Adrian: Doing and writing qualitative research. London [u.a.], 2007
Northey, Margot; Knight, David B.: Making sense. A student's guide to research and writing ; geography & environmental sciences, Don Mills, 2007
Stebbins, Leslie Foster: Student guide to research in the digital age. How to locate and evaluate information sources. Westport, Conn. [u.a.], 2006
Stickel-Wolf, Christine; Wolf, Joachim: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren - gewusst wie! Wiesbaden, 2005
Theisen, Manuel René: Wissenschaftliches Arbeiten. Technik - Methodik - Form. München, 2006
Weilenmann, Anne-Katharina: Fachspezifische Internetrecherche. 2. Aufl. Berlin [u.a.], 2012

Responsible for Module:

Birgid Schlindwein (schlindwein@ub.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

ED0038: Technology, Economy, Society | Technik, Wirtschaft und Gesellschaft

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 120	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftliche Ausarbeitung unter Einschluss einer Präsentation, die mit bis zu einem Drittel in die Modulnote eingeht. Die Studierenden wenden in der Ausarbeitung die erworbenen technikgeschichtlichen Kenntnisse exemplarisch an, insbesondere die Einsicht, dass relevante soziale Gruppen in gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen neue Technik durchsetzen oder verhindern.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

B. Ed.

Content:

Die Menschheit des 21. Jahrhunderts lebt in einer Welt, in der Technik alle Lebensbereiche intensiv durchdrungen hat. Existentielle Grundprozesse wie Geburt und Tod, Bewegung und Ernährung, Bildung und Arbeit oder Kommunikation und Vergnügen werden durch immer komplexere technische Systeme vermittelt. Das hat einerseits die Lebensbedingungen der Menschen in vielen Ländern enorm verbessert, sichtbar an steigender Körpergröße und längerer Lebensdauer. Andererseits ist der energie- und ressourcenintensive Lebensstil als prinzipielle Bedrohung unserer Existenzgrundlagen unter Kritik geraten, die sich im Klimawandel, Ressourcenverknappungen und einer Vielzahl neuer Risiken manifestiert. In dieser Vorlesung und Übung wird im historischen Rückblick untersucht, wie Technisierungsprozesse Gesellschaften in ökonomischer, sozialer, kultureller und ökologischer Hinsicht prägen, aber auch von ihnen geprägt werden. Die Lehrveranstaltung beschränkt sich nicht auf die moderne Zeit und die westliche Welt, sondern sie nimmt auch die Technikentwicklung und ihre Folgen in vormodernen und nichtwestlichen Gesellschaften in den Blick.

Intended Learning Outcomes:

TN besitzen vertiefte Kenntnisse über die historischen Dimensionen von Technisierungsprozessen. Sie sind in der Lage, die Entstehung und Nutzung technischer Angebote (in Form von Wissen, Artefakten und Dienstleistungen) in ihrer konkreten historischen Kontextgebundenheit zu verstehen und zu analysieren. Die Betrachtung vergangener Technisierungsprozesse wird die TN befähigen, Technikentwicklung und Technikenutzung als Ergebnis von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen zu verstehen, in denen relevante soziale Gruppen neue Techniken durchsetzen oder verhindern. Dadurch erwerben sie Orientierungswissen, das für den in allen Berufen immer komplexer werdenden Umgang mit Technik unabdingbar ist.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Media:

elektronische Vorlesungsskripten, Präsentationen

Reading List:

Thomas P. Hughes, Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870, München 1991; Wolfgang König (Hg.), Propyläen Technikgeschichte, Bd.4 und 5, Berlin 1997; Joel Mokyr, The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy, Princeton, Oxford 2002; Joachim Radkau, Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis heute, Frankfurt/M., New York 2008

Responsible for Module:

Karin Zachmann (Karin.Zachmann@mzwtg.mwn.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technik, Wirtschaft und Gesellschaft - SEMINAR (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

ED0039: History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century | Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0193: Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 180-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel die Handlungsfelder „Ausbildung implementieren“, „Ausbildung planen“, „Ausbildung durchführen“ und „Ausbildung abschließen“ erfasst worden sind. In der Klausur wird überprüft, ob die Studierenden

- 1) die Grundlagen der Berufs- und Arbeitspädagogik (rechtliche Aspekte, Ausbildungsorganisation, lerntheoretischer Hintergrund, u.v.m.) verstanden haben und die rechtlichen Grundlagen abwägen können;
- 2) eine Unterweisung- /Ausbildungskonzept anhand eines ausgewählten einschlägigen Ausbildungsrahmenplanes auf Basis formulierter Kompetenzen entwickeln können;
- 3) einen situativen Fall im beruflichen Kontext lösen können. Dabei sind in Fallanalysen mögliche Lösungsvorschläge unter Einbeziehung des individuellen persönlichen Führungsverhaltens zu entwickeln basierend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und vorgegebenen Betriebsbedingungen.

Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten zu anwendungsorientierten Beispielen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

Die Inhalte der Berufs- und Arbeitspädagogik umfassen:

- Voraussetzung für die Ausbildung im Betrieb (Aufgaben Ausbilder, Zielsetzung, Kooperationen, rechtlicher Rahmen)
- Einstellung von Auszubildenden/Mitarbeitern (Akquise, Berufsausbildungsvertrag, Arbeitsvertrag, Probezeitgestaltung)
- Ausbildung planen (Ausbildungsbedingungen analysieren, Ziele entwickeln, soziokulturelle und lernpsychologische Voraussetzungen klären)
- Ausbildung durchführen (Motivation, Ausbildungsmethoden auswählen und anwenden, Differenzierungsmöglichkeiten, Lernerfolgskontrollen, Verhaltensschwierigkeiten)
- Ausbildung abschließen (Prüfungen, Zeugnis erstellen, Kündigung)
- Mitarbeiterführung (Führungsprofil entwickeln, Führungsaufgaben diagnostizieren und bewerten, beurteilen, fördern, Teamstrukturen entwickeln, Konflikte lösen, Kommunikationsstrukturen erarbeiten)

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die rechtlichen Bestimmungen der beruflichen Ausbildung zu analysieren und diese in Fallsituationen lösungsorientiert abzuwägen
- eine methodische, didaktische Planung und Durchführung von Unterweisungen anhand ausgewählter Ausbildungsrahmenpläne des Berufsfelds Agrarwirtschaft zu erstellen
- den Personenkreis für die berufliche Ausbildung einzugrenzen und mögliche Förderbedarfe und Differenzierungsmöglichkeiten zu berücksichtigen
- den Einsatz digitaler Medien im Kontext der beruflichen Ausbildung abzuwägen
- exemplarische betriebliche Ausbildungskonzepte zu strukturieren und Umsetzungsmöglichkeiten zu hinterfragen
- authentische Kommunikationsstrukturen zurecht zu legen
- einen eigenen Führungsstil zu entwickeln
- betriebliche Problemsituationen (Mobbing, Konfliktverhalten, Umgang mit Drogen am Arbeitsplatz, u.v.m.) durch geeignete Maßnahmen zu lösen

Damit sind sie insgesamt in der Lage, die nach der Ausbildungseignungsverordnung (AEVO) geforderten Kompetenzen im Kontext der beruflichen Ausbildung und im Rahmen der Mitarbeiterführung anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die theoretischen Inhalte werden im Zusammenspiel mit den Studierenden am Whiteboard entwickelt und durch PowerPoint-Präsentationen visuell unterstützt. Der Wechsel von Input- und Interaktionsphasen ermöglicht den Studierenden, Grundlagen passgenau zu erhalten und diese unmittelbar in Fallstudien anwenden zu können. Dabei werden in bewusst initiierten Interaktionsphasen anhand von Fallstudien die Inhalte erarbeitet, vertieft und ein Transfer somit möglich. In Arbeitsphasen reflektieren die Studierenden ihr eigenes Führungsverhalten und legen dabei die Basis einen eigenen Führungsstil zu entwickeln. Anhand von zusätzlichen Tafelbildern in Form von „Sketchnotes“ werden Prozesse mit den Studierenden erarbeitet und visualisiert. Für die Studierenden besteht zu jeder Zeit die Möglichkeit Verständnisprobleme sofort zu beheben. Vertiefende Diskussionen zur Thematik

erleichtern den Transfer für späteres reflektiertes Führungsverhalten. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

Media:

Präsentationen, gelöste Fallanalysen via Moodle, Tafelbilder

Reading List:

Dickemann-Weber, Birgit: Prüfung für Industriemeister, IHK 2018

Fischer, Andreas; Hahn Gabriela: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung auf dem Weg in den (Unterrichts-)Alltag;

Schneider Verlag – Hohengehren 2017

Möhlenbruch, Mäueler, Böcher: Ausbilden und Führen im Beruf, Ulmer Verlag, 2012

Rebmann, Karin; Tenfelde, Walter; Schlömer, Tobias: Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Gabler-Verlag 2011

Riedl, Alfred: Didaktik der beruflichen Bildung, Steiner-Verlag 2011

Riedl, Alfred; Schelten Andreas: Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung, Steiner-Verlag 2013

Schelten, Andreas: Einführung in die Berufspädagogik, Steiner-Verlag 2010

Spöttl Georg: Das Duale System der Berufsausbildung als Leitmodell; Peter Lang Verlag 2016

Weitere vertiefende Literatur wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben!

Responsible for Module:

Antje Eder antje.eder@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Berufs- und Arbeitspädagogik für Brauwesen und Lebensmitteltechnologie sowie Biowissenschaften (Vorlesung, 4 SWS)

Eder A

Berufs- und Arbeitspädagogik für das Berufsfeld Agrarwirtschaft und Landschaftsarchitektur (Vorlesung, 4 SWS)

Eder A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

ED0179: Technology, Nature and Society | Technik, Natur und Gesellschaft

Version of module description: Gültig ab summerterm 2011

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): semesterbegleitende Online-Aufgaben.

Studienleistungen - Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); - Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); - Bearbeitung der drei Onlineaufgaben (30 h = 1 CP) Das Semester begleitend werden drei schriftliche Aufgaben zu Teilabschnitten des Vorlesungsinhaltes gestellt, die individuell zu bearbeiten sind. Die Aufgabenstellung erfolgt online. Bearbeitungszeit ist jeweils 7 Tage. Die Ergebnisse der Online-Aufgaben werden über TUMonline bekannt gegeben. Die Prüfungsnote wird aus den Ergebnissen der drei Online-Aufgaben gebildet. Eine Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung ist möglich; Voraussetzung hierfür ist die vorangehende Beteiligung an den Online-Aufgaben. Bei Nichtbestehen der Nachprüfung ist das gesamte Modul zu wiederholen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Wir leben in einer Zeit, in der die Technik nicht mehr als abgegrenztes Subsystem, sondern vielmehr als Superstruktur der Gesellschaft und des Lebens erfahren wird, die all ihre Existenz- und Erscheinungsformen durchdringt. Noch unlängst vorherrschende Vorstellungen von einer strikten Trennung zwischen Technik und Natur bzw. zwischen Technischem und Lebendigen sind obsolet geworden. Eine Vielzahl von Lebensprozessen läuft technisch vermittelt ab (Geburt, Tod, Bewegung, Ernährung usw.) und Entwicklungen wie die der Gentechnik zeugen davon, dass die Natur selbst in einen Zustand der technischen Reproduzierbarkeit überführt worden ist. In der

Vorlesung wird die Erosion der Grenzen zwischen Technik, Natur und Gesellschaft aufgezeigt und über ihre Konsequenzen für die Spielräume menschlichen Handelns nachgedacht.

Intended Learning Outcomes:

TN sind in der Lage, unsere Vorstellungen von Technik und Natur als kulturelle Konstrukte zu analysieren, mit denen wir vor allem Aussagen über den Zustand unserer Gesellschaft und unser Selbstverständnis machen. Sie können darstellen, wie sich unsere Naturvorstellungen im Zuge des Übergangs zur prinzipiell nicht-nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweise der Moderne verändert haben.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Media:

elektronische Skripten, Präsentationen

Reading List:

Radkau, Joachim, Natur und Macht. Eine Weltgeschichte der Umwelt, München 2002,
Sieferle, Rolf Peter, Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt, München 1997,
Bayerl, Günter, Prolegomenon der Großen Industrie. Der technisch-ökonomische Blick auf die Natur im 18. Jahrhundert, in: Werner Abelshäuser (Hg.), Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive; acht Beiträge, Göttingen 1994, S. 29-56 pp.

Responsible for Module:

Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technik, Natur und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Zachmann K [L], Zachmann K, Zetti D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

ED0180: Philosophy and Social Sciences of Technology | Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2011

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): semesterbegleitende Online-Aufgaben.

Studienleistungen - Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); - Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); - Bearbeitung der drei Onlineaufgaben (30 h = 1 CP) Das Semester begleitend werden drei schriftliche Aufgaben zu Teilabschnitten des Vorlesungsinhaltes gestellt, die individuell zu bearbeiten sind. Die Aufgabenstellung erfolgt online. Bearbeitungszeit ist jeweils 7 Tage. Die Ergebnisse der Online-Aufgaben werden über TUMonline bekannt gegeben. Die Prüfungsnote wird aus den Ergebnissen der drei Online-Aufgaben gebildet. Eine Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung ist möglich; Voraussetzung hierfür ist die vorangehende Beteiligung an den Online-Aufgaben. Bei Nichtbestehen der Nachprüfung ist das gesamte Modul zu wiederholen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

In dieser Vorlesung werden philosophische und sozialwissenschaftliche Perspektiven zur Betrachtung und Beurteilung von Technik erarbeitet. Es wird untersucht, welche politischen, soziologischen und ökonomischen Dimensionen moderner Technik unser Leben mitbestimmen und wie soziale Faktoren in die Gestaltung von Technik eingehen.

Intended Learning Outcomes:

Ziel der Veranstaltung ist es, jenseits natur- und ingenieurwissenschaftlicher Spezialisierung ein umfassendes Bild von den Wirkungsformen und den meist nur stillschweigend mitgedachten, gesellschaftlichen Funktionsvoraussetzungen moderner Technik zu vermitteln.

Teaching and Learning Methods:

mit medialer Unterstützung

Media:

elektronische Vorlesungsskripte, Präsentationen

Reading List:

Je spezifisch zu den einzelnen Vorlesungswochen im Skript angegeben.

Responsible for Module:

Ulrich Wengenroth (ulrich.wengenroth@mytum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

MW2245: Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS]

Build innovative products of your ideas in 10 days!

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The module examination consists of a project work incl. written documentation (approx. 10 pages) and presentation (10 min), in which the students develop a new product in a group project and present their idea for founding a company on this basis. The individual performance is assessed to what extent the students are able to develop a product with market potential by means of an iterative approach to prototypical implementation. The assessment also includes the ability to work in a team, the ability to make well-founded design decisions and the completeness and conclusiveness of the concept, taking into account social relevance, novelty and innovation. As part of the project work, in addition to documentation, there is a final oral presentation. Through the presentation, students are expected to show whether they can demonstrate their ability to act as a competent team.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

The basic requirement is a willingness to engage with new learning methods, approaches, disciplines and ways of working. Cross-role experience in project management, product development (Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, etc), interdisciplinary teamwork, communication skills, creativity and problem solving skills are an advantage. A lot of emphasis is placed on practical experience.

For the "Problem Expert" role, experience in the following areas is an advantage:

- User Testing, Requirements Engineering, Interviewing, Human-Centered Design, Design, Visualisation, Use Case Definition, UX/UI Design, marketing, market research, benchmarking, design thinking.

For the "Tech Developer" role, experience in the following areas is an advantage:

- Hardware (mechanical): design, manufacturing (workshop/makerspace), prototyping, CAD/CAM.
- Hardware (electronic): embedded systems engineering, microcontrollers, sensors/actuators, Arduino, Raspberry, circuitry, board design, metrology, BUS protocols, prototyping, closed-loop/open-loop control, robotics
- Software focus: Backend development, databases, frontend development, machine learning, web development, app development, embedded systems

For the "Business Developer" role, experience in the following areas is an advantage:

- Business Plan/Strategy/Design, Marketing, Sales, Interviewing, Finance & Accounting, Business Law & Regulations, Entrepreneurship.

The number of participants is limited and there will be an application process.

Content:

During the interdisciplinary team project, students work methodically, purposefully and agilely on a development project to develop innovative new products with the intention of successfully launching them on the market. Current needs and problems from social, technological and economic systems are identified, analysed and validated in the interdisciplinary team. In doing so, they cooperatively solve challenges that arise from constraints from the different disciplines. They generate suitable market hypotheses and product ideas at an early stage and interact with initial potential customers/users. They iteratively create prototypes and evaluate their hypotheses with them in experiments.

For more information, visit www.thinkmakestart.com and www.tms.tum.de.

Intended Learning Outcomes:

After the successful participation in the module, the students are able to:

- examine the relevance of a problem and develop a solution collaboratively in an interdisciplinary team.
- to discover the innovation potentials of new products / ideas, to evaluate the novelty and social relevance.
- To convert one's own ideas into a Minimum Viable Product and thus use potentials for one's own business start-up.
- To know methods of product development (from thinking to doing), to apply them independently and to evaluate the results (prototyping, design thinking, lean startup, agile, systems engineering).
- to reproduce the principles of user-centred design, to apply them independently and to evaluate them.
- Understand the context of use and analyse customer needs (where do I serve a need and what technology/method do I use).
- To quickly develop important hypotheses involving relevant stakeholders (customer, user, ...) through proper Planning with "purposeful prototyping".
- Change perspectives across disciplines and apply project management in interdisciplinary teamwork.

- To work independently, to make and justify decisions and to learn from one's own mistakes.
- To possibly lay the foundation for one's own business start-up by identifying a start-up idea or team.

Teaching and Learning Methods:

"THINK. MAKE. START." is a two-week, practice-oriented, interdisciplinary and competitive teaching format in which students from all faculties can participate (credits are given individually related to the study program). It is organised by the different chairs of TUM, TUM ForTe, and UnternehmerTUM. They get access to the high-tech workshop Makerspace and budget to transform their own ideas into real prototypes (mechatronic products). Learning outcomes are achieved through the following teaching and learning methods:

- Milestones to be achieved, team roles to be held and predetermined course structure provide the roadmap for the project.
- Coaching and teaching expertise in prototyping, business validation, agile development, design thinking, systems engineering, lean startup and user-centred design.
- Teaching the basics of interdisciplinary collaboration through a role concept (Business Developer, Tech Developer, Problem Expert).
- All participants work in interdisciplinary teams (10 teams of 5 students each) and are encouraged to become active themselves and learn through practical experience (hands-on learning).
- Each team pursues a real business idea chosen for the seminar. Special attention is given to really understanding the customer and verifying the solution approach, through questioning, observation, prototyping or expert discussion.
- Using prototyping to bridge the gap between thinking and doing.
- Reflecting on one's own results and approach supports project decisions.
- The teams present their projects to a jury on DemoDay and present the prototypically implemented product ideas to guests from industry, the start-up scene and research.

Media:

Project manual, presentations, hand-outs, posters, videos, examples.

Reading List:

Esch Franz-Rudolf (2012) Strategie und Technik der Markenführung, 7. Auflage, Vahlen

Faltin, Günter (2008): Kopf schlägt Kapital, Hanser

Halgrimsson (2012): Prototyping and Model Making for Product Design (2012)

Kalweit Andreas, Paul Christof, Peters Sascha, Wallbaum Reiner (2012) Handbuch für Technisches

Produktdesign, Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlage für Designer und Ingenieure, 2. Auflage, Springer

Kelly, Tom (2016): The Art of Innovation

Lindemann, U (2007): Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Auflage

Münchener Business Plan Wettbewerb: Handbuch Businessplan-Erstellung, München
<http://www.evobis.de/coaching/handbuch/>

Malek, Mirosław / Ibach, Peter K. (2004): Entrepreneurship, Dpunkt Verlag

Moore, Geoffrey A. (2002): Crossing the Chasm, Harpercollins

Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for

Ries, Eric (2011): The Lean Startup

Savoia, Antonio (2019): The right It

Timmons, Jeffrey A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7th edition, McGraw, Hill Professional

UnternehmerTUM (2011): Handbuch Schlüsselkompetenzen, 7. Auflage

Responsible for Module:

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Think.Make.Start. (Praktikum, 4 SWS)

Zimmermann M [L], Martins Pacheco N, Bandle M, Förtsch T, Reif M, Baur C, Höller B, Thies A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0186: Art of the World: Introduction to the Arts of Architecture | Weltkunst

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0812: Cultural Competence: Choir and Orchestra | Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chor- und Orchesterarbeit (Workshop, 2 SWS)

Mayer F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA10029: Writer's Lab | Writer's Lab

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 1	Total Hours: 30	Self-study Hours: 22	Contact Hours: 8

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Studierenden zeigen in einer Textprobe (3-5 Seiten) für das online Lektorat, dass sie korrekte Zitiersysteme, Literaturnachweise und Argumentationsstrukturen umsetzen können (Prüfungsleistung).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Ob wissenschaftliche Ausarbeitung, Exposé, oder Artikel in einer Fachzeitschrift: Schreibkompetenz ist ein Erfolgsfaktor. Die erste Sitzung des Workshops führt an das Schreiben und Strukturieren wissenschaftlicher Texte heran. In der Zeit bis zur zweiten Sitzung steht Ihnen die Referentin für ein Feedback zu individuellen Texten per E-Mail zur Verfügung. Die abschließende Sitzung dient dazu, allgemein wiederkehrende Problematiken zu besprechen sowie Tipps zum Sprachstil und Layout zu vermitteln.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- Zitiersysteme zu unterscheiden und Literaturnachweise im eigenen Text formal richtig aufzuschreiben
- unterschiedliche wissenschaftliche Argumentationsstrukturen anzuwenden
- wissenschaftliche Sprache hinsichtlich Stil und Lesbarkeit zu optimieren
- sich in kleinen Gruppen Feedback auf die eigenen Texte zu geben

Teaching and Learning Methods:

Dozentenvortrag, praktische Textübungen, individuelles Online-Lektorat

Media:

Reading List:

Schneider, W. (2010). Deutsch für junge Profis – wie man gut und lebendig schreibt, Berlin: Rowohlt.

Kruse, O. (2007). Keine Angst vorm leeren Blatt. Ohne Schreibblockaden durchs Studium, Frankfurt/New York: Campus.

Esselborn-Krumbiegel, H. (2002). Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, Paderborn u. a.: Schöningh.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Writer's Lab - Scriptorium (Workshop, ,5 SWS)

Uecker K (Recknagel F)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA10412: Technical Writing (Engineer Your Text!) | Technical Writing (Engineer Your Text!)

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 1	Total Hours: 30	Self-study Hours: 15	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

For their coursework (=immanent examination), students may choose between writing a short persuasive essay or a proposal (max. 1000 words); alternatively, they may compile a scientific abstract for a (hypothetical) paper (max. 250 words) or their thesis (max. 500 words). It is particularly important that students show sensitivity for different audiences and demonstrate their developed knowledge about argumentational structures in the chosen assignment.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Students require adequate English skills (intermediate to post-intermediate).

Content:

Fuel your studies by the alternative energy of this workshop. Maximize your skills to write. Increase your writing efficiency. Use sustainable strategies and quality tools. Learn to write TUM (Technical, Understandable, Manageable) documents.

This course will focus on the fundamentals of text manufacturing: materials, processes, designs, assembly methods, quality management, and performance monitoring.

Intended Learning Outcomes:

- By the end of the course, you are expected to be able to
- identify the role of psychological factors in writing and reading.
 - recognize the needs of different audiences.
 - show sensitivity to usability demands.
 - analyze technical documents and locate features of best-practice writing.

- organize and manage your own writing.

Teaching and Learning Methods:

The workshop uses a constructivist approach to document analysis and text production based on recent academic literacy research. Cooperative learning methods like discussions, small group work, peer review, some direct instruction, and the independent work of the students ensure the diversity of knowledge transfer.

Media:

Flipcharts, exercise portfolio, Moodle

Reading List:

Gopen, G. D. and Swan, J. A. (1990). The science of scientific writing. *American Scientist*, 78:57-63. Please access this article in advance at: <http://www.americanscientist.org/issues/feature/the-science-of-scientific-writing>

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Engineer Your Text! (Technical Writing for People Who Want More) (Workshop, 1 SWS)

Balazs A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA20234: Human Rights Today | Menschenrechte in der Gegenwart

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 60	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Studierende bereiten ein Referat (15-20 Min.) vor, in dem sie ein Problem gegenwärtiger Konzeption der Menschenrechte aufgreifen und im Seminar erläutern.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Ontologische, historische und politische Perspektiven der westlichen Menschenrechte.

Historische und rechtliche Entwicklung der Menschenrechte.

Menschenrechte in der deutschen Geschichte als kumulative Problemlösung für konfessionelle und weltanschauliche Konflikte.

Epochaler Wettkampf zwischen westlichen individualistischen Menschenrechten und theologisch fundierten kollektiven Rechten des islamischen Kulturkreises.

Menschenrechtspolitik als außenpolitisches Instrument der westlichen Staaten.

Problem der Legitimität der humanitären Intervention.

Marx` Kritik an den Menschenrechten.

Mischverhältnisse zwischen westlichen Menschenrechten und anderen autochtonen Rechtskulturen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Menschenwürde als Fundament der Menschenrechte zu verstehen und von den historischen Ursprüngen der Menschenrechte zu unterscheiden. Sie sind ferner in der Lage, die verschiedenen Aspekte der „Humanitären Intervention“, der „Responsibility to Protect“ in Verbindung mit der Globalisierung und

deren Auswirkungen zu erkennen und beschreiben. Die Teilnehmer sind befähigt, Menschenrechtsverletzungen wahrzunehmen und deren Ursachen zu verstehen sowie Reformvorschläge kritisch zu diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Diskussion, Referat/Essay

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Leben, Freiheit, Menschenwürde - Errungenschaften und Aufgaben der Moderne (Workshop, 1 SWS)

Nusser K (Recknagel F)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30230: Ethics and Responsibility | Ethik und Verantwortung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 60	Self-study Hours: 45	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

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?

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

Präsentation, Referat, Diskussion, Textanalyse

Media:

Reading List:

Wird im Rahmen der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Responsible for Module:

PD Dr. Jörg Wernecke

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Angewandte Ethik: aktuelle Problemfelder (Seminar, 2 SWS)

Wernecke J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30239: Interculturality | Interkulturalität

Version of module description: Gültig ab summerterm 2002

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30257: Big Band | Big Band

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Studierende zeigen, dass sie ihre eigenen Gestaltungsideen einbringen und im Ensemble gemeinsam musizieren können (Studienleistung). In einer mündlichen Prüfung werden vor allem Fähigkeiten wie Blattlesen und Intonation getestet (Prüfungsteilleistung 50%), theoretische Kenntnisse werden zusätzlich in einer schriftlichen Klausur vertieft unter Beweis gestellt (Prüfungsteilleistung 50%). Die Gesamtnote setzt sich aus der gleichwertigen Evaluation dieser drei Elemente zusammen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Musikinteressierte Studierende mit ausgeprägter Spielerfahrung

Content:

In diesem Workshop liegt der Schwerpunkt in der aktiven musikalischen Erarbeitung verschiedener Arrangements, die für die klassische Jazz-Orchester-Besetzung geschrieben sind, d.h. fünf Saxophone, vier Posaunen, vier Trompeten, Rhythmusgruppe (Klavier, Bass, Schlagzeug). Bei der Auswahl des Notenmaterials wird nach Möglichkeit jede Stilrichtung berücksichtigt.

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage ein besonderes Augenmerk auf das bewusste (!) Zusammenspiel und die gemeinsame Gestaltung zu legen. D.h. sie können im Satzspiel eine gemeinsame Phrasierung, Intonation, Dynamik, Artikulation sowie einzelne rhythmische Details anwenden.

Teaching and Learning Methods:

In den Methoden kommen unter anderem Elemente der Körperperkussion sowie die gesangliche Umsetzung von Melodiephrasen zur Anwendung. Im Wechselspiel der verschiedenen Sätze werden kompositorische und harmonische Strukturen erläutert und erlebt. Besonders gefördert wird bei jedem Teilnehmer die Kompetenz, gleichzeitig verschiedene Anforderungen zu bewältigen, hier im Besonderen ein gesundes Gleichgewicht zu erreichen aus Aktion (Blattspiel, Notenlesen) und Reaktion (Hörvermögen und daraus resultierendes Einfühlungsvermögen in den Gesamtklang).

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Big Band (Workshop, 2 SWS)

Muskini K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30258: Jazz Project | Jazzprojekt

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In einer schriftlichen und mündlichen Prüfung wird geprüft inwieweit die Teilnehmer die Grundkenntnisse der Harmonielehre, Vorspielen oder Vorsingen verschiedener rhythmischer Phrasen, einfache Gehörbildung (Bestimmen verschiedener Intervalle und Akkorde), Vorspiel eines Themas mit anschließender Improvisation beherrschen. (Gewichtung: 1:1:1:1)

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Grundwissen in Harmonielehre und etwas Spielerfahrung

Content:

Erarbeitung mehrerer Musikstücke

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagen der Harmonielehre, Rhythmik, Gehörbildung und Improvisation anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Neben den klassischen Methoden aus der Musikpädagogik werden auch Instrumente aus dem Improvisationstheater genutzt. Dadurch wird die Kompetenz der Teilnehmer bei der persönlichen Interpretation von Themen als auch bei der solistischen Improvisation über verschiedene Akkordfolgen gefördert und die nötige Routine angebahnt.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Jazzprojekt (Workshop, 2 SWS)

Muskini K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30267: Communication and Presentation | Kommunikation und Präsentation

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In gezielten Präsentationssequenzen zeigen die Studierenden Ihre Souveränität und Überzeugungskraft und erhalten dabei von der Gruppe Feedback (Prüfungsteilleistung 50%). Sie analysieren verschiedene Theorien über förderliche und hinderliche Kommunikations- bzw. Präsentationsweisen in einem kurzen Essay (1000 - 1500 Worte) (Prüfungsteilleistung 50%).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben die Studierenden Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation

- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

Teaching and Learning Methods:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich), zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) möglich aber nicht erforderlich.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Kommunikation und Präsentation (Workshop, 2 SWS)

Mende W, Recknagel F, Zeus R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA31900: Lecture Series Environment - TUM | Vortragsreihe Umwelt - TUM

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 67	Contact Hours: 23

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of a poster created in a group of 2-3 people connecting topics from at least two lectures. In order to collect material for the poster, participants have to organize themselves in discussion groups with 5-6 people.

Each discussion group will split into two groupes for the poster. At the end of the semester the poster has to be presented. Every member of the poster group has to speak one minute, The grade will consist of the poster and its presentation.

Mandatory requirements for the examination

For the 3-ECTS course a successful accomplishment of 16 academic performances is mandatory for the examination!

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

The systematic integration of education for sustainable development at the university is an extremely complex challenge that can only be addressed through a plural and multi-perspective approach. Within the framework of the UNESCO World Programme of Action "Bildung für Nachhaltige Entwicklung" (BNE; =Education for Sustainable Development), the interdisciplinary lecture series Umwelt - TUM takes place at the TUM Campus Garching, which deals with changing topics in the field of environmental sustainability.

It is organized by the newly founded branch of the environmental department AStA TUM at the Garching campus to promote sustainability awareness at TUM and to offer interested students the opportunity to deal with the topic in more detail.

Intended Learning Outcomes:

After successful participation in this module, students are able to understand lectures at a high scientific level and reproduce central statements. Students are able to comprehend analyses of sustainable development and are familiar with formulating their own positions and justifying them in discussions. Furthermore, they know where they can explore the topic of sustainability in more detail on campus, whether in the form of course offerings, internships, projects or thesis.

Teaching and Learning Methods:

It consists of six lectures and an organizational meeting at the beginning. Each lecture includes two 40-minute presentations, a 15-minute break and a subsequent 45-minute discussion with the speakers, which is realized in cooperation with the Zentrum for Schlüsselkompetenzen (Center for Key Competencies) of the Faculty of Mechanical Engineering.

The lectures and presentation slides will be uploaded to the online learning platform Moodle.

As homework, students will prepare a short report of the lectures and the discussion session. In addition, introductory and further literature will be addressed to enhance more detailed discussions of the lectures.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Will Technology Save Us All? A Glimpse into a Sustainable Future (Ringvorlesung Umwelt)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Biller B, Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A

Responsibility in Times of (Climate) Change (Ringvorlesung Umwelt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Trentmann L

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0430: English - English in Science and Technology C1 | Englisch - English in Science and Technology C1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%) , multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

C1 level according to the online placement test

Content:

This course enables students to practise scientific and technical English through active group discussions and delivery of subject-related presentations.

Intended Learning Outcomes:

On completion of this module/course students will have expanded their knowledge of vocabulary related to science and technology. The student's reading, writing and listening skills as well as oral fluency will improve.

Teaching and Learning Methods:

This course involves pair-work and group-work enabling students to develop their verbal and written skills in scientific and technical environment.

Media:

Internet sources, handouts contributed by course tutor/students, e-learning platform.

Reading List:

Internet articles, Journals such as Nature and Scientific American

Responsible for Module:

Heidi Minning

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Englisch - English in Science and Technology C1 (Seminar, 2 SWS)

Hamzi-Schmidt E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0431: English - English for Academic Purposes C1 | Englisch - English for Academic Purposes C1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids) (25%) , multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

In the presentation, students demonstrate an awareness of Anglo-American academic public speaking conventions and are able to put these into practice; in the homework assignments, students are graded on multiple drafts of their texts based on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration. In the final exam, they will demonstrate the ability to use complex grammatical structures and professional vocabulary correctly (e.g. are able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form). Dictionaries and other aids may not be used during the exam.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

C1 level according to the online placement test

Content:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study.

Intended Learning Outcomes:

On completion of this module students will have possess the study skills required for an English-speaking academic environment, including understanding and reproducing the content of lectures in their field of studies, being able to ask and answer questions using correct terminology. They will be able to read and understand complex texts and have the fluency to analyze the texts without being inhibited by language structures. They will be able to express their own ideas in spoken and written English.

Teaching and Learning Methods:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Media:

Internet, handouts, Moodle

Reading List:

Will be announced in class.

Responsible for Module:

Heidi Minning

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0503: French A2.1 | Französisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1
Einstufungstest mit Ergebnis A2/1

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, beim Arzt, bei der Wohnungssuche, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die grammatischen Strukturen werden weiter aufgebaut. Folgende grammatischen Themen werden behandelt, wie z.B. Verwendung von Passé Composé und Imparfait, Konditional, Relativpronomen, „en + y“ Pronomen, Komparativ und Superlativ.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern. Ferner

werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrums an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Er/Sie kann beispielsweise sich und andere Personen, persönliche Wohnsituation, Gesundheitszustand, Freizeitverhalten beschreiben. Er/Sie ist in der Lage, sich bei der Wohnungssuche und in wesentlichen Situationen im Urlaub oder auf (Geschäfts)Reisen zu verständigen und von daraus resultierenden Erfahrungen und Erlebnissen zu berichten. Er/Sie kann standardsprachliche Ausdrücke in vertrauten Kommunikationssituationen sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form verstehen und verwenden und dabei Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben).

Responsible for Module:

Jeanine Bartanus

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Französisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Bruel J, Petit-Lafortune J, Suek C, Worlitzer M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0504: French A2.2 | Französisch A2.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A2/1
Einstufungstest mit Ergebnis A2/2

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Hör- und Leseverstehen sowie das Sprechen werden anhand verschiedener Hörübungen und Texten aus verschiedenen Bereichen des Alltagslebens und der Arbeitswelt trainiert. Die Wiederholung und Vertiefung der Grammatik orientiert sich an den kommunikativen Lernzielen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Zukunft, Gerundium, indirekte Rede, Vergangenheitszeiten, Angleichung des Partizips, Subjonctif. Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls 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, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Jeanine Bartanus

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Französisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Comte-Maillard C, Paul E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0505: French B1.1 | Französisch B1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A 2
Einstufungstest mit Ergebnis B1/1

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der+J26 Fremdsprache Französisch 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 in der Zielsprache zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Dabei werden interkulturelle, landeskundliche und studienbezogene Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse anhand verschiedenster aktueller Themen des französischen Lebens. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatischen Schwerpunkte der französischen Sprache.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "B 1- Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende kann sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man in Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen.

Er/sie kann wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen verstehen und sich an Gesprächen zu vertrauten Themen beteiligen. Er/sie ist in der Lage, persönliche Erfahrungen und Eindrücke schriftlich in eine längere Stellungnahme zum Ausdruck zu bringen.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Jeanine Bartanus

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J

Französisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J, Comte-Maillard C, Perconte-Duplain S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0518: French B2 Technical French | Français B2 Technisches Französisch

Version of module description: Gültig ab summerterm 2015

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten.

- Präsentation

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. Zu der Prüfungsleistung gehört eine kurze Präsentation auf Französisch zu einem studienrelevanten fachbezogenen Thema. Diese Präsentation ist eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen. Anschließend sollen auch Fragen zur eigenen Präsentation beantwortet werden können.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

gesicherte Kenntnisse der Stufe B 1

Einstufungstest mit Ergebnis B 2

Content:

Das Modul führt einerseits in die französische Fachsprache im technischen Bereich und andererseits bereitet auf ein ausländisches Studium in einem frankophonen Land vor, indem es verschiedene Aspekte der Kultur und der Gesellschaft aufgreift. und somit die interkulturelle Kompetenz und Performanz erhöht werden.

Im Vordergrund stehen folgende Komponenten:

- Vermittlung einer Fachterminologie zu einzelnen studienrelevanten fachbezogenen Schwerpunkten

- Übung und Anwendung des Gelernten in relevanten interaktiven Kontexten
 - Schärfung des Bewusstseins für interkulturelle Aspekte
 - Erweiterung der Handlungsfähigkeit in der Fremdsprache auf komplexe Sprechsituationen mit fachsprachlichem Inhalt
 - Entwicklung von Lesekompetenz von wissenschafts- u. fachbezogenen Texten
 - Entwicklung von Hörstrategien
 - Einführung in die Praxis schriftlich akademischer Arbeit
- Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/ die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet mühelos verstehen. Er/sie kann längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Er/sie ist in der Lage Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren. Er/Sie ist in der Lage, die Fremdsprache sowohl im Auslandsstudium als auch im Beruf wirksam und flexibel zu gebrauchen.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Jeanine Bartanus

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0606: Italian A2.1 | Italienisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse des Moduls A1.2 (bestandene Klausur) oder Einstufungstest mit Ergebnis A2.1.

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch aufgebaut, die den Studierenden –trotz noch geringer Sprachkenntnisse- erlauben, sich in Alltagssituationen wie z. B. beim Einkaufen oder auf Reisen, in der Konversation und dem Austausch unter Kollegen, Freunden und Nachbarn zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Der/die Studierende lernt u.a. von Geschehnissen, Situationen und Gewohnheiten in der Vergangenheitsform zu erzählen, kleine schriftliche Texte über Kindheitserinnerungen in einfacher Form zu verfassen; Personen zu beschreiben; über die Familie und die Verwandtschaft zu sprechen.

Ferner werden Möglichkeiten und Strategien aufgezeigt, die den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch effektiver gestalten sollen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 -Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, beim Hören bzw. Lesen die wichtigsten Informationen zu bekannten Themen und in routinemäßigen Situationen zu verstehen. Mündlich und schriftlich kann er/sie u.a. Ereignisse und Erlebnisse in der Vergangenheitsform in sehr einfacher Form schildern, über Familie und Verwandtschaft sprechen; Personen beschreiben. Er/sie kann sowohl in formellen als auch in informellen Kontexten sprachlich interagieren, indem er/sie Fragen und Antworten zu bekannten und vorhersehbaren Themen in elementarer Form formuliert.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Debora Mainardi

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Italienisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Aquaro M, Mainardi D, Villadei M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0705: Japanese A1.1 | Japanisch A1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen, Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Die Teilnehmer sollten sich vor dem Beginn des Kurses mit der Hiragana-Silbenschrift beschäftigen und diese einigermaßen lesen können.

Content:

In dieser LV werden neben der Einübung des japanischen Schrift- und Lautsystems (v.a. Hiragana) Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: sich vorstellen; einkaufen gehen; Öffnungszeiten/Telefonnummer erfragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Nominalaussage und Partikeln, Demonstrativpronomen, Zahlen und Zeitangaben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfach strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann die japanischen Silbenschriften Hiragana selbstständig lesen, schreiben und aussprechen.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Responsible for Module:

Marie Miyayama

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bauer K, Ishikawa-Vetter M, Kato Y, Miyayama-Sinz M, Murakami N

Blockkurs Japanisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bauer K, Murakami N

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0706: Japanese A1.2 | Japanisch A1.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen in Kombination mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Kenntnisse

Content:

In dieser LV werden Grundkenntnisse des Japanischen vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: Verabredungen treffen; jemanden besuchen; nach dem Weg fragen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: transitive Verben und Partikeln, zwei Arten von Adjektiven (i-Adjektiv u. na-adjektiv) und Existenzverben. Die Studierenden lernen, mit dem grundlegenden Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit und Wohnen einfache strukturierte Hauptsätze zu formulieren und Alltägliches zu berichten/erfragen.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, bzw. Fragen dieser Art beantworten. Er/Sie kann ein sehr kurzes Kontaktgespräch führen (begrüßen, danken, entschuldigen, Einladungen aussprechen). Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 20 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Responsible for Module:

Marie Miyayama

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Kato Y

Japanisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Kato Y, Miyayama-Sinz M, Murakami N

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0708: Japanese A2.1 | Japanisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.4 oder vergleichbare Kenntnisse

Content:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: direkte u. indirekte Rede, beschreibende Nebensätze und Konditionalsätze. Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss dieses Moduls 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, Pläne, Wünsche und Hoffnungen zu äußern, Einladungen auszusprechen, anzunehmen oder abzulehnen. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 150 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Responsible for Module:

Marie Miyayama

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0710: Japanese A2.2 | Japanisch A2.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Schriftzeichen (Kanji), Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen (als Diktat/anhand von Hörbeispielen, kombiniert mit Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen) sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von Dialogbeispielen bzw. durch die Wiedergabe von entsprechenden Redemitteln schriftlich überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 2.1 oder vergleichbare Kenntnisse

Content:

In dieser LV werden die Grundkenntnisse des Japanischen erweitert, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen mit Basissprachkenntnissen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Erlernen der Schriftzeichen (Kanji) ist ebenfalls grundlegend. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Kommunikation im Kontext folgender Situationen eingeübt: einfache Meinungen äußern; Abläufe/Zustand erklären; mit Freunden/der Familie im „einfachen Stil“ (nicht im „höflichen Stil“) sprechen etc. Dazu werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Verwendung von n-desu, Potenzialverben und Verbenpaare (transitiv/intransitiv). Die Studierenden lernen, in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches zu berichten/erfragen.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss dieses Moduls 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, mündlich wie schriftlich über Erfahrungen und Ereignisse einfach und zusammenhängend zu berichten und Gefühle zu beschreiben. Außerdem kann er/sie neben den japanischen Silbenschriften Hiragana und Katakana ca. 200 für den Alltag relevante Kanji (chinesische Schriftzeichen) verstehen und verwenden.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; Gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens. Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nachbearbeitung) festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte/zusammengestellte Arbeitsblätter und (online-)Materialien.

Responsible for Module:

Marie Miyayama

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0806: Portuguese A2.1 | Portugiesisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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 anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur oder gesicherte Kenntnisse der Niveau A1.

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen/üben u.a.: Vergleiche anzustellen, über Erfahrungen zu sprechen und sie zu bewerten, über Alltagsaktivitäten zu berichten und diese zu planen, über vergangene Ereignisse zu berichten und Zustände und Probleme zu beschreiben und vergleichen. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen.

Im Unterricht wird zugleich auf die grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2.1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke zu verstehen, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen (z.B. Informationen zur Person und zur Familie, Einkaufen, Arbeit, nähere Umgebung). Sie können abgeschlossene vergangene Ereignisse verstehen und schriftlich und mündlich es ausdrücken. Sie können sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen, in denen es um einen einfachen und direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Themen geht.

Teaching and Learning Methods:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Responsible for Module:

Rosane Werkhausen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Portugiesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Paiva Pissarra R, Viegas Cunha R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0901: Russian A1.1 | Russisch A1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu den Einstiegsthemen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zur Person, Familie und Herkunft zu stellen und zu beantworten sowie über Befinden, Wohnort und Sprachkenntnisse zu diskutieren. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt. Die Studierenden erlernen die russische Schrift und können sie in der Praxis anwenden. Es werden Lernstrategien vermittelt, die einen erfolgreichen Einstieg in die russische Sprache ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache

Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Man kann sich und andere vorstellen und den Gesprächspartnern Fragen zu ihrer Person stellen sowie auch selbst auf Fragen dieser Art Antwort geben. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer kurzen Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Friesen M

Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Friesen M, Gauß K, Legkikh V

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0902: Russian A1.2 | Russisch A1.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.1 oder vergleichbare Sprachkenntnisse.

Content:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu verschiedenen Themen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zum Beruf zu stellen und zu beantworten, sich über Freizeitbeschäftigungen und Hobbys auszutauschen, Einkaufsgespräche zu führen, eine Speisekarte zu verstehen und etwas zu bestellen, zu fragen, was man gern zu den Mahlzeiten isst und trinkt. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze

zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Russisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Legkikh V, Tagieva T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1002: Swedish A2 | Schwedisch A2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur A1

Content:

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.

Intended Learning Outcomes:

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.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben); multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E

Schwedisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E, Noreen-Thönebe J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1003: Swedish B1 | Schwedisch B1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur A2

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse der Fremdsprache Schwedisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten Situationen (Studium, Arbeit, Freizeit und Familie) und zu Themen von allgemeinem Interesse wie z. B. Film, Musik, Sport selbständig in der Zielsprache zu äußern, wenn Standardsprache verwendet wird.

Kommunikationsmöglichkeiten (Vokabular, Redewendungen, Dialogmuster etc.) zu den genannten Bereichen, ergänzen das Repertoire an Nebensätzen.

Wir wiederholen / intensivieren und ergänzen elementare Aspekte der Grammatik wie die Präpositionen und Konjunktionen, die Vergangenheitsform, die Adjektive (Komparation) und Adverbien und komplettieren mit dem Gebrauch von Deponentien (Verben mit „s-Endung“); Passivkonstruktionen mit –s sowie mit Perfekt Partizip; Syntax in komplexeren Satzmustern.

Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular im Schriftlichen und Mündlichen und produzieren kürzere Texte (Kurzaufsatz; Bericht; Präsentation; Zusammenfassung); vertiefen und erweitern

die Grammatik aus der A2-Stufe und beginnen mit dem Lesen schwedischer Belletristik in leicht leserlicher Form (Easy Reader); auch werden gängige Redemittel bei Argumentation vermittelt und geübt.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau B1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher, und studienbezogener Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende sich in den meisten Situationen, denen man in Studium oder in der Freizeit im Sprachgebiet begegnet, sicher verständigen und zu alltäglichen Themen eine persönliche Meinung äußern und widersprechen bzw. für und gegen etwas argumentieren.

Er/Sie ist in der Lage, wesentliche Inhalte in einfachen, authentischen Sachtexten, Fernseh- oder Radiosendungen und literarischen Texten verstehen und wiedergeben und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen von allgemeinem Interesse beteiligen. Er kann einfache formelle und längere persönliche Texte verfassen, strukturiert zu einem alltäglichen Thema von persönlichem Interesse referieren und schriftlich eine logisch begründete Stellungnahme zu einem aktuellen Thema verfassen, wenn Hilfestellung gegeben wird.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der B1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren der Grundgrammatik mit vorgegebenen (online-)Materialien; Referieren nach vorgegebenen Kriterien; diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien; eine leicht leserliche Romanusgabe (easy reader)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Schwedisch B1 (Seminar, 2 SWS)

Matyas E, Thunstedt C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ10031: Intensive Course Swedish B1 | Blockkurs Schwedisch B1

Module Description

SZ1004: Swedish B2 | Schwedisch B2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur B1

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt /aufgebaut und vertieft, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und mit einem gewissen Grad an Flüssigkeit über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrautem Fachgebiet mit einem Muttersprachler zu diskutieren und eine Argumentation gut verständlich auszuführen. Wiederholung und Vertiefung von grammatischen Elementen der B1-Stufe wie bspw. Passiv mit –s und Partizip sowie neue Elemente wie bspw. Syntax / Wortfolge in komplexen Haupt- und Nebensätzen mit mehreren Ergänzungen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau B2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch auf komplexem standardsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte.

Der/Die Studierende kann den wesentlichen Inhalt von Artikeln und Berichten sowie Texte aus dem eigenen Fach- und Interessengebiet selbständig /müheless verstehen.

Er/Sie kann längere Redebeiträge und Vorträge sowohl zu aktuellen Themen als auch innerhalb seines/ihres Fachgebietes folgen, sofern sie klar vorgetragen werden.

Er/sie ist in der Lage Texte im Kontext seines /ihres Studienfaches zu schreiben und dabei auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen.

Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online

Reading List:

Eine Auswahl an Textauszügen und Übungsmaterial werden vom Kursleiter am ersten Kurstag zur Verfügung gestellt.

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1005: Swedish A2 - Language and Profession (Intercultural Communication) | Schwedisch A2 - Sprache & Beruf (Interkulturelle Kommunikation)

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

A1 (bestandene Abschlussprüfung A1)

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch (mit Berufswortschatz) sowie im Bezug auf das Berufsleben Schwedens vermittelt. Auch werden interkulturelle Unterschiede erläutert und besprochen. Die Kursinhalte sollen den Studierenden - trotz noch geringer Sprachkenntnisse - ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen - im Studium und Berufsleben - 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; Präteritum;

Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke /-angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien, Steigerung des Adjektivs und Adjektivdeklination.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Schwedisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung (inter-)kultureller, berufsbezogener und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss dieses Moduls 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.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenem Material. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch und multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial wird in der LV bekanntgegeben, bzw. ausgehändigt.

Reading List:

Lehrbuch und multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial wird in der LV bekanntgegeben, bzw. ausgehändigt.

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1202: Spanish A2.1 | Spanisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A1
Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden, z.B. auf Reisen, bei der Wohnungssuche, unter Kollegen, Freunden und Nachbarn, Austausch von Erfahrungen etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die grammatikalischen Strukturen werden weiter aufgebaut, wie z.B. Verwendung von den Vergangenheiten Pretérito Perfecto - Pretérito Indefinido, ser und estar, unbetonte Personal Pronomen.

Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" der GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen zu erfassen. Die Kommunikation ist im Rahmen von einfachen, routinemäßigen Kontexten möglich. Der Austausch von Informationen erfolgt über kurze Dialoge mit verschiedenen Zeitbezügen (z.B.: Gegenwart, Vergangenheit, einfaches Futur) und umfasst einfache Satzgefüge mit beschränkten Strukturen zu vertrauten Tätigkeiten. Der/Die Studierende kann einfache Fragen zu Inhalten stellen und auch beantworten. Gespräche und Dialoge sind kurz, zeitlich beschränkt und orientieren sich inhaltlich an Kontexten, wie z.B. Familie, Freunde, Lebens- und Wohnraum, Reisen. Die Studierenden können kurze Texte oder Briefe lesen und verstehen, wenn diese einen häufig gebrauchten Wortschatz und bekannte Strukturen beinhaltet und wenn darin vertraute Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, einfache Mitteilungen oder persönliche Briefe zu verfassen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen 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.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Rey Pereira C, Sosa Hernando E, Tapia Perez T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1203: Spanish A2.2 | Spanisch A2.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.1
Einstufungstest mit Ergebnis A2.2

Content:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau A2 "Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage vertraute Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an Themen zu verstehen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen oder Studien- bzw. berufsrelevanten Themen. Sie erfassen die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen. Der Austausch von Informationen erfolgt kurz aber mühelos über eine Reihe bekannter Äußerungen zu vertrauten Tätigkeiten und Themen. Die Studierenden können sich aktiv in kurzen Interaktionen, die über einen beschränkten zeitlichen Umfang gehen, zu bekannten Themen einbringen. Er/Sie kann längere Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Der/Die Studierende ist in der Lage mithilfe feststehender Wendungen kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu verfassen. Es werden Haupt- und Nebensätze verwendet, die durch eine Reihe von Bindewörtern kontextadäquat verbunden werden.

Teaching and Learning Methods:

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.

Media:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Gomez Cabornero S, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Mayea von Rimscha A, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M

Blockkurs Spanisch A2.2 (Seminar, 2 SWS)

Guerrero Madrid V

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1209: Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America | Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

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.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B2.2

Einstufungstest mit Ergebnis C1

Content:

In diesem Modul werden den Studierenden kulturelle, soziopolitische und/oder geschichtliche Kenntnisse über die Spanisch sprechende Länder vermittelt, die sie in die Lage versetzen, unter Einbeziehung interkultureller Aspekte zu kommunizieren und zu handeln. Diese Veranstaltung bietet einen Querschnitt durch die Kultur und Gesellschaft Spaniens und Lateinamerika, indem gesellschaftliche Tendenzen anhand von Literatur (Kurzerzählungen), aktuelle Zeitungsartikel, Essays und Filme diskutiert werden. Es soll den Studierenden eine Vertiefung in das „Fremdverstehen“ der gesamten Spanisch sprechende Welt ermöglichen und somit auch die interkulturelle Kompetenz erhöht werden. Es wird ein erweitertes Spektrum an Kommunikationsmöglichkeiten zu aktuellen Themen erarbeitet und Aspekte der Grammatik wiederholt und ergänzt.

In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen sowie anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "C1 – Kompetente Sprachverwendung" des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarats.

Nach Abschluss des Moduls kann der/die Studierende ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Er/Sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/Sie kann die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern. Durch kontrolliertes Revidieren grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen; Eigenständiges Referieren und Präsentieren akademischer und gesamtgesellschaftlicher Inhalte zu vorgegebenen Themen.

Media:

Lehrbücher, Online-Materialien, Presseartikel, Audio, Video.

Reading List:

Wird im Kurs bekanntgegeben

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch C1 La actualidad en España y América Latina (Seminar, 2 SWS)

Martinez Wahnnon A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1804: Korean A2.1 | Koreanisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreich abgeschlossene Stufe A1

Content:

Es werden weitere Grundkenntnisse in der Fremdsprache Koreanisch vermittelt, die den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular/Ausdrucksmöglichkeiten zu alltäglichen Themen. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierende lernen u. a. über Erfahrungen und Zustände zu sprechen und sie zu bewerten bzw. zu beschreiben, über Alltagsaktivitäten zu erzählen und zu planen und über vergangene Ereignisse zu berichten. Dazu werden entsprechende Themen der Grammatik behandelt. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse (in alltäglichen Grundsituationen) ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Koreanisch effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "A2- Elementare Sprachverwendung" des GER. Nach Abschluss dieses Moduls 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, oder studienrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezielten Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Koreanisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Lee K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Master's Thesis | Master's Thesis

Module Description

WZ5907: Master's Thesis | Master's Thesis

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 30	Total Hours: 900	Self-study Hours: 100	Contact Hours: 800

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Master`s Thesis. Die Bearbeitungsdauer der Thesis beträgt 6 Monate ab offizieller Vergabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. 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 eigenständige durchführen und unter Berücksichtigung entsprechender wissenschaftlicher Methoden lösungsorientiert bearbeiten können.

Das Masterkolloquium folgt der, vom Prüfungsausschuss akzeptierten, Master`s Thesis spätestens 2 Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses und dauert 30 Minuten. Anhand des Kolloquiums wird geprüft, ob die Studenten die Inhalte der Masterarbeit eigenständig, präzise und anschaulich darstellen können. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie mit rhetorischer Sicherheit überzeugend auftreten können, und die Fragen im Themenkontext beantworten und wissenschaftliche diskutieren können. Die Studierenden haben insgesamt 15 Minuten Zeit ihre Thesis vorzustellen. Daran schließt sich eine Diskussion an, die sich auf das weitere Fachgebiet des Masterstudiengangs im Kontext zum Thema der Masterarbeit erstrecken kann.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Die Master's Thesis soll das letzte Modul im Masterstudiengang sein, weshalb grundlegend alle Module im Master vorausgesetzt werden können.

Content:

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 und „Themengeber“ alle Lehrpersonen, die Lehre im Curriculum des Studiengangs anbieten, in Frage.

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.

Intended Learning Outcomes:

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

Teaching and Learning Methods:

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. Der Master's Thesis folgt ein Masterkolloquium mit Präsentation und Disputation der Thesis.

Media:

Reading List:

Literatur durch eine entsprechende wissenschaftliche Recherche ist von der Themenwahl abhängig.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Master's Thesis

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Alphabetical Index

[WZ5102] Praktikum Chemie und Physik kolloidaler Systeme	42 - 43
Carl-von-Linde Akademie	321
Sprachenzentrum	339

A

Advanced Research Courses Forschungspraktika	85
[WZ52765-06] Advanced Research Course Bioprocess Engineering Forschungspraktikum Bioprozesstechnik	93 - 94
[WZ52765-12] Advanced Research Course Bioprocess Engineering Forschungspraktikum Bioprozesstechnik	95 - 96
[WZ52804-06] Advanced Research Course Biothermodynamics Forschungspraktikum Biothermodynamik	109 - 110
[WZ52783-06] Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie	105 - 106
[WZ52783-12] Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie	107 - 108
[WZ52778-12] Advanced Research Course Disperse Mechanical Engineering Forschungspraktikum Verfahrenstechnik disperser Systeme	103 - 104
[WZ52762-06] Advanced Research Course Food Process Engineering Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik	87 - 88
[WZ52762-12] Advanced Research Course Food Process Engineering Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik	89 - 90
[WZ5417-06] Advanced Research Course Information technology in the field of food production Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion	115 - 116
[WZ5417-12] Advanced Research Course Information technology in the field of food production Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion	117 - 118
[WZ52773-06] Advanced Research Course Pharmaceutical Technology Forschungspraktikum Pharmazeutische Technologie	97 - 98
[WZ52776-06] Advanced Research Course Rheology Forschungspraktikum Rheologie	101 - 102
[WZ52761-06] Advanced Research Course System Engineering Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik	85 - 86
[WZ52808-06] Advanced Research Course Water Technology Forschungspraktikum Wassertechnologie	111 - 112
[WZ52808-12] Advanced Research Course Water Technology Forschungspraktikum Wassertechnologie	113 - 114

[WZ0186] Art of the World: Introduction to the Arts of Architecture | 317 - 318
Weltkunst

B

[WZ5061] Basics of Energy Supply | Grundlagen der Energieversorgung 138 - 139
[MW2205] Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design | 197 - 200
Grundlagen CAD und Maschinzeichnen [CADandTD]
[WI001161] Basic Principles of Corporate Management | Grundlagen der 283 - 284
Unternehmensführung
[WZ5280] Beverage Analytics 2 | Chemisch-Technische Analyse 2 217 - 218
[WZ5390] Beverage Biotransformations | Getränkebiotransformationen 227 - 229
[WZ5315] Beverage Dispensing Systems | Getränkeschankanlagen 166 - 167
[WZ5054] Beverage Filling Technology | Getränkeabfüllanlagen 17 - 18
[WZ5314] Beverage Process Engineering | Getränkeverfahrenstechnik und - 23 - 25
prozesstechnik
[CLA30257] Big Band | Big Band 331 - 332
[WZ5187] Biofunctionality of Food | Biofunktionalität der Lebensmittel 119 - 120
[WZ5036] Biogenesis of Food Raw Material | Biogenese der 221 - 222
Lebensmittelrohstoffe
Biotechnology, Microbiology and Nutrition | Biotechnologie, Mikrobiologie und 119
Ernährung
[WI000626] Business Administration in the Beverage Industry | BWL der 258 - 259
Getränkeindustrie
[WI100180] Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) | Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) 265 - 267
[WI000159] Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) | 262 - 264
Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar [Business Plan Basic Seminar]

C

[WZ5416] CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) | CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) 81 - 82
[WZ5416] CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) | CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) 209 - 210

[WZ5281] Cereal Process Engineering Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik	230 - 231
[WZ50441] Chemistry and Technology of Aromas and Spices Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze	223 - 224
[WZ5499] Communicating Science and Engineering Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation	158 - 159
[WZ5499] Communicating Science and Engineering Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation	295 - 296
[CLA30267] Communication and Presentation Kommunikation und Präsentation	335 - 336
Compulsory Modules: Examinations Pflichtmodule: Prüfungsleistungen	11
[WZ5445] Conformity of Foods Konformität von Lebensmitteln	219 - 220
[WI000739] Consumer Behavior Consumer Behavior	268 - 269
[WI000314] Controlling Controlling	270 - 271
[WZ5443] Critical Philosophy of Science, Technology, and Society Kritische Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft	297 - 298
[WZ0812] Cultural Competence: Choir and Orchestra Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit	319 - 320

D

[WZ5142] Dairy Technology Technologie der Milch und Milchprodukte	236 - 238
[WZ5050] Development of Starter Cultures Entwicklung von Starterkulturen	121 - 122
[WZ5028] Distillery Technology Praktikum Brennereitechnologie	213 - 214
[WZ5139] Distilling Technology Brennereitechnologie	243 - 244

E

Elective Modules: Examinations Wahlmodule: Prüfungsleistungen	119
[WZ5047] Energetic Use of Biomass Energetische Biomassenutzung	140 - 141
Energy Engineering and Environmental Technology Energie- und Umwelttechnik	138
[WZ5048] Energy Monitoring Energiemonitoring	144 - 145
[WZ5049] Energy Technology in the Food Industry Energetische Optimierung thermischer Prozesse	142 - 143
Engineering Sciences and Process Engineering Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik	155
[SZ0431] English - English for Academic Purposes C1 Englisch - English for Academic Purposes C1	341 - 342

[SZ0430] English - English in Science and Technology C1 Englisch - English in Science and Technology C1	339 - 340
[WZ5145] Environmental Monitoring Umweltmesstechnik	150 - 151
[WZ5407] Enzyme Kinetics Enzymkinetik	206 - 208
[WZ5051] Enzyme Technology Enzymtechnologie	123 - 124
[CLA30230] Ethics and Responsibility Ethik und Verantwortung	327 - 328

F

Food and Beverage Technology Lebensmittel- und Getränketechnologie	213
[WZ5037] Food Bioprocess Engineering Lebensmittelbioprosesstechnik	11 - 12
[WZ5074] Food Biotechnology Lebensmittelbiotechnologie	125 - 126
[WI000948] Food Economics Food Economics	281 - 282
[WZ5080] Food Hygienic Lebensmittelhygiene	127 - 128
[WZ5183] Food Legislation Lebensmittelrecht	277 - 278
[WZ5082] Food Mycology Lebensmittelmykologie	129 - 130
[WZ5309] Food Process Engineering Lebensmittelverfahrenstechnik	174 - 176
[WZ5043] Food Structure Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln	160 - 161
[SZ0503] French A2.1 Französisch A2.1	343 - 344
[SZ0504] French A2.2 Französisch A2.2	345 - 346
[SZ0505] French B1.1 Französisch B1.1	347 - 348
[SZ0518] French B2 Technical French Französisch B2 Technisches Französisch	349 - 351

G

General Education Subject Allgemeinbildendes Fach	297
[WZ5400] Good Manufacturing Practice Good Manufacturing Practice	155 - 157
[WZ5400] Good Manufacturing Practice Good Manufacturing Practice	288 - 290

H

[WZ5066] High Pressure Treatment of Food Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln	232 - 233
[WZ5053] History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects Geschichte der Brautechnologie	225 - 226
[WZ5053] History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects Geschichte der Brautechnologie	260 - 261

[ED0039] History of Sciences and Technology, 20th and 21st Century Geschichte der Technik im 20./21. Jahrhundert	304 - 305
[CLA20234] Human Rights Today Menschenrechte in der Gegenwart	325 - 326
[WZ5067] Hygienic Design Hygienic Design	168 - 169
[WZ5012] Hygienic Processing 2 - Aseptic and Sterile Processing Hygienic Processing 2 - Aseptik und Sterilprozesstechnik	19 - 20

I

[WZ5121] Industrial Engineering Industrial Engineering	172 - 173
[WZ4133] Information Literacy Informationskompetenz	299 - 301
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies Innovative Unternehmer - Führung von High-Tech Unternehmen	274 - 276
[SZ10031] Intensive Course Swedish B1 Blockkurs Schwedisch B1	373
[CLA30239] Interculturality Interkulturalität	329 - 330
[WZ5162] International Brewing Technologies Internationale Braumethoden	234 - 235
Internship Studienleistungen	34
[WZ0604] Introduction to Bioprocess Engineering Einführung in die Bioprozesstechnik	162 - 163
[WI000664] Introduction to Business Law Einführung in das Zivilrecht	272 - 273
[WZ2755] Introduction to Economics Allgemeine Volkswirtschaftslehre	254 - 255
[WZ5046] Introduction to Electronics Einführung in die Elektronik	164 - 165
[WZ5090] Introduction to Gas Cleaning Luftreinhaltung	146 - 147
[WZ5452] Introduction to Scientific Computing Wissenschaftlich-Technisches Rechnen	32 - 33
[WZ5439] Introduction to US Craft Beverage Industry Introduction to US Craft Beverage Industry	245 - 246
[SZ0606] Italian A2.1 Italienisch A2.1	352 - 353

J

[SZ0705] Japanese A1.1 Japanisch A1.1	354 - 355
[SZ0706] Japanese A1.2 Japanisch A1.2	356 - 357
[SZ0708] Japanese A2.1 Japanisch A2.1	358 - 359
[SZ0710] Japanese A2.2 Japanisch A2.2	360 - 361
[CLA30258] Jazz Project Jazzprojekt	333 - 334

K

[SZ1804] Korean A2.1 | Koreanisch A2.1 384 - 385

L

[WZ5164] Laboratory Course Beverage Analytics | Praktikum Getränkeanalytik 47 - 49
[LS30021] Labour Law | Arbeitsrecht 249 - 250
Lab Courses | Vertiefungspraktika 34
[WZ5279] Lab Course Beverage Analytics 2 | Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2 44 - 46
[WZ5100] Lab Course Carbonated Soft Drinks | Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke 40 - 41
[WZ5116] Lab Course Dairy Technology | Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte 73 - 74
[WZ5107] Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering | Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik 56 - 57
[WZ5258] Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization | Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik 54 - 55
[WZ5811] Lab Course in Food Microbiology | Praktikum Lebensmittelmikrobiologie 58 - 59
[WZ5389] Lab Course Microbiological Quality Assurance | Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung 62 - 64
[WZ5114] Lab Course Starter Cultures | Praktikum Starterkulturen 69 - 70
[WZ5105] Lab Course Wine Technology | Praktikum Weintechnologie 79 - 80
[WZ5421] Lab process modelling with ASPEN | Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN 83 - 84
Law and Economics | Rechts- und Wirtschaftswissenschaften 249
[CLA31900] Lecture Series Environment - TUM | Vortragsreihe Umwelt - TUM 337 - 338
[WZ5413] Legal Aspects of Manufacturing and Distribution Requirements in the Beverage Industry | Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie 291 - 294

M

[WI000316] Marketing of Consumer Goods | Marketing in der Konsumgüterindustrie 256 - 257
Master's Thesis | Master's Thesis 386

[WZ5907] Master's Thesis Master's Thesis	386 - 388
[WZ5005] Materials Engineering Werkstoffkunde	193 - 194
[WZ1338] Modeling and Simulation of Disperse Systems Modellierung und Simulation disperser Systeme	177 - 179
[WZ5039] Molecular Biotechnology Molekulare Biotechnologie	133 - 134
[WZ5312] Molecular dynamics simulation in Life Science Engineering Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering	204 - 205
[WZ2013] Molecular Genetics of Bacteria Molekulare Bakteriengenetik	131 - 132

N

[WZ3238] Nanotechnology in Life Sciences Nanotechnologie in den Life Sciences	135 - 137
--	-----------

O

[WZ5097] Optical Flow Measurement Techniques Optische Verfahren zur Strömungsuntersuchung	180 - 181
--	-----------

P

[WZ5088] Packaging Technology - Mechanical Processes Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse	191 - 192
[ED0180] Philosophy and Social Sciences of Technology Philosophie und Sozialwissenschaft der Technik	311 - 312
[CH6000] Physical Chemistry Physikalische Chemie	26 - 27
[WZ5253] Pilot Brewery Course - Process Validation Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse	36 - 37
[SZ0806] Portuguese A2.1 Portugiesisch A2.1	362 - 363
[WZ5263] Practical Course Beverage Dispensing Systems Praktikum Getränkeschankanlagen	50 - 51
[WZ5320] Practical Course Cereal Process Engineering Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik	52 - 53
[WZ5099] Practical Course in Beverage Filling Technology Praktikum Abfülltechnik	38 - 39
[WZ5115] Practical Course in Flow Measurement Technique Praktikum Strömungsmesstechnik	71 - 72
[WZ5109] Practical Course in Microbiology 2 Praktikum Mikrobiologie 2	60 - 61

[WZ5113] Practical Course in Process Automation Praktikum Prozessautomation	65 - 66
[WZ51172] Practical Course in Process Engineering Praktikum Verfahrenstechnik	75 - 76
[WZ5118] Practical Course Packaging Technology Praktikum Verpackungstechnik	77 - 78
[WZ5259] Practical Course Sensory Tasting Praktikum Sensorik	67 - 68
[WZ5423] Process Analysis and Digitalization Prozessanalyse und Digitalisierung	211 - 212
[WZ5189] Process Control Prozessleittechnik	185 - 187
[WZ5134] Process Simulation Simulation von Produktionssystemen	21 - 22
[MW0290] Process Simulation (Practical Course) Prozesssimulation Praktikum	34 - 35
[WZ5063] Programming Basics Grundlagen des Programmierens	170 - 171

R

[WZ5127] Renewable Energies, Advanced Energy Technologies Regenerative Energien, neue Energietechnologien	148 - 149
[WZ52764-12] Research Course Developmental Genetics Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik	91 - 92
[WZ52773-12] Research Course Pharmaceutical Technology Forschungspraktikum Pharmazeutische Technologie	99 - 100
[WZ5444] Residues in Foods Rückstände in Lebensmitteln	247 - 248
[WZ5128] Rheology Rheologie	30 - 31
[SZ0901] Russian A1.1 Russisch A1.1	364 - 365
[SZ0902] Russian A1.2 Russisch A1.2	366 - 367

S

[WZ5264] Scientific Computing with MATLAB Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB	195 - 196
[WZ5319] Selected Chapters of Brewing Technology Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie	13 - 16
[WZ5170] Seminar Brewing and Beverage Technology Seminar Brau- und Getränketechnologie	28 - 29
[LS30004] Seminar on Industrial Property Rights and Copyright Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht	251 - 253

[WZ5275] Seminar Population Dynamics: Distributed Systems in Life Sciences Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften	182 - 184
[WZ5133] Sensory Analysis of Food Sensorische Analyse der Lebensmittel	215 - 216
[SZ1202] Spanish A2.1 Spanisch A2.1	378 - 379
[SZ1203] Spanish A2.2 Spanisch A2.2	380 - 381
[SZ1209] Spanish C1 - current issues in Spain and Latin America Spanisch C1 - La actualidad en España y América Latina	382 - 383
[WZ5215] Stirring and mixing Rühren und Mischen	201 - 203
[WZ5150] Sugar, Sugar Products and Alkaloid Containing Food Zucker, Zuckererzeugnisse und alkaloidhaltige Lebensmittel	241 - 242
[WI001165] Sustainable Entrepreneurship - Getting Started Sustainable Entrepreneurship - Getting Started	285 - 287
[SZ1002] Swedish A2 Schwedisch A2	368 - 369
[SZ1005] Swedish A2 - Language and Profession (Intercultural Communication) Schwedisch A2 - Sprache & Beruf (Interkulturelle Kommunikation)	376 - 377
[SZ1003] Swedish B1 Schwedisch B1	370 - 372
[SZ1004] Swedish B2 Schwedisch B2	374 - 375
[WZ5241] Systems Process Engineering Systemverfahrenstechnik	188 - 190

T

[CLA10412] Technical Writing (Engineer Your Text!) Technical Writing (Engineer Your Text!)	323 - 324
[WZ5138] Technological Innovation Management Technisches Innovationsmanagement	279 - 280
[WZ5163] Technological Quality Assurance in Brewing Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung	239 - 240
[ED0038] Technology, Economy, Society Technik, Wirtschaft und Gesellschaft	302 - 303
[ED0179] Technology, Nature and Society Technik, Natur und Gesellschaft	309 - 310
[MW2245] Think. Make. Start. Think. Make. Start. [TMS]	313 - 316

V

[WZ0193] Vocational and Industrial Education Berufs- und Arbeitspädagogik	306 - 308
--	-----------

W

[WZ5411] Water Management | Wassermanagement
[CLA10029] Writer's Lab | Writer's Lab

152 - 154
321 - 322