TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

Modulhandbuch

M.Sc. Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

www.tum.de/
www.ls.tum.de/ls/startseite/

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

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

Wichtige Lesehinweise:

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

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

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

Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 336

[20111] Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel | Food Technology and Biotechnology
- **Pflichtmodule: Prüfungsleistungen** | Compulsory Modules: Examinations 10
  - **[WZ5037] Lebensmittelbioprozesstechnik** | Food Bioprocess Engineering 10 - 11
  - **[WZ5088] Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse** | Packaging Technology - Mechanical Processes 12 - 14
  - **[WZ5012] Hygienic Processing 2 - Aseptik und Sterilprozesstechnik** | Hygienic Processing 2 - Aseptic and Sterile Processing 15 - 16
  - **[WZ5070] Innovative Lebensmittelkonzepte und -technologien** | Innovative Technologies for Foods 17 - 18
  - **[WZ5134] Simulation von Produktionssystemen** | Process Simulation 19 - 20
  - **[WZ5089] Lebensmittelwissenschaftliches Seminar** | Seminar Food Science 21 - 23
  - **[WZ5043] Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln** | Food Structure 24 - 25
  - **[WZ5452] Wissenschaftlich-Technisches Rechnen** | Introduction to Scientific Computing 26 - 27
  - **Master's Thesis** | Master's Thesis 28
    - **[WZ5907] Master's Thesis** | Master's Thesis 28 - 30
  - **Physikalische Chemie** | Physical Chemistry 31
    - **[CH6000] Physikalische Chemie** | Physical Chemistry 31 - 33
- **Wahlpflichtmodule: Studienleistungen** | Elective Modules: Practical Courses 34
  - **Vertiefungspraktika** | Practical Courses 34
    - **[WZ1303] Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie** | Machine Learning in Food and Life Science Engineering 34 - 36
    - **[MW0290] Prozesssimulation Praktikum** | Process Simulation (Practical Course) [PPS] 37 - 39
    - **[WZ5246] Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung** | Pilot Brewery Course - Product Development 40 - 41
    - **[WZ5100] Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke** | Lab Course Carbonated Soft Drinks 42 - 44
    - **[WZ5164] Praktikum Getränkeanalytik** | Laboratory Course Beverage Analytics [Getränkeanalytik] 45 - 47
    - **[WZ5321] Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik** | Practical Course Beverage Process Engineering 48 - 49
    - **[WZ5320] Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik** | Practical Course Cereal Process Engineering 50 - 52
    - **[WZ5258] Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik** | Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization 53 - 54
    - **[WZ5259] Praktikum Sensorik** | Practical Course Sensory Tasting 55 - 56

[WZ5107] Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik | Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering 57 - 58
[WZ5108] Praktikum Lebensmittelanalytik 2 59 - 60
[WZ5079] Praktikum Lebensmittelchemie | Lab Course in Food Chemistry 61 - 62
[WZ5106] Praktikum Lebensmittelchemie 2 | Lab Course Food Chemistry 2 63 - 64
[WZ5811] Praktikum Lebensmittelmikrobiologie | Lab Course in Food Microbiology 65 - 66
[WZ5084] Praktikum Lebensmitteltechnologie | Practical Course in Food Technology 67 - 69
[WZ5109] Praktikum Mikrobiologie 2 | Practical Course in Microbiology 2 70 - 71
[WZ5113] Praktikum Prozessautomation | Practical Course in Process Automation 72 - 73
[WZ5114] Praktikum Starterkulturen | Lab Course Starter Cultures 74 - 77
[WZ5115] Praktikum Strömungsmesstechnik | Practical Course in Flow Measurement Technique 78 - 80
[WZ5116] Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte | Lab Course Dairy Technology 81 - 82
[WZ51172] Praktikum Verfahrenstechnik | Practical Course in Process Engineering 83 - 84
[WZ5118] Praktikum Verpackungstechnik | Practical Course Packaging Technology 85 - 86
[WZ5105] Praktikum Weintechnologie | Lab Course Wine Technology 87 - 88
[MW0801] Praktikum Regenerative Energien | Laboratory Course for Renewable Energy [PRE] 89 - 91
[WZ5416] CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) | CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) 92 - 93
[WZ5421] Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN | Lab process modelling with ASPEN 94 - 95
Forschungspraktika | Advanced Research Courses 96
[WZ52761-06] Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik | Advanced Research Course System Engineering 96 - 97
[WZ52762-06] Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Process Engineering 98 - 99
[WZ52762-12] Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Process Engineering 100 - 101
[WZ52765-06] Forschungspraktikum Bioprozesstechnik | Advanced Research Course Bioprocess Engineering 102 - 103
[WZ52783-06] Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie | Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology 104 - 105

[WZ52783-12] Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie | Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology 106 - 107
[WZ52793-12] Forschungspraktikum Lebensmittelmikrobiologie | Advanced Research Course Food Microbiology 108 - 109
[WZ5417-06] Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion | Advanced Research Course Information technology in the field of food production 110 - 111
[WZ5417-12] Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion | Advanced Research Course Information technology in the field of food production 112 - 113
[WZ5420-06] Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und -verfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Technology and Process Engineering 114 - 115
[WZ5420-12] Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und -verfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Technology and Process Engineering 116 - 117
Wahlpflichtmodule: Prüfungsleistungen | Elective Modules: Examinations 118
Biotechnologie, Mikrobiologie und Ernährung | Biotechnology, Microbiology and Nutrition 118
[WZ5187] Biofunktionalität der Lebensmittel | Biofunctionality of Food 118 - 119
[WZ5050] Entwicklung von Starterkulturen | Development of Starter Cultures 120 - 121
[WZ5074] Lebenmittelbiotechnologie | Food Biotechnology 122 - 123
[WZ5080] Lebensmittelhygiene | Food Hygienic 124 - 125
[WZ2013] Molekulare Bakteriengenetik | Molecular Genetics of Bacteria 126 - 127
Chemie und Physik | Chemistry and Physics 128
[WZ5032] Angewandte organische Chemie | Applied Organic Chemistry 128 - 129
[WZ5148] Interaktion zwischen Füllgut und Verpackung | Product-Package Interaction 130 - 131
[WZ5444] Rückstände in Lebensmitteln | Residues in Foods 132 - 133
Energie- und Umwelttechnik | Energy Engineering and Environmental Technology 134
[WZ5047] Energetische Biomassenutzung | Energetic Use of Biomass 134 - 135
[WZ5049] Energetische Optimierung thermischer Prozesse | Energy Technology in the Food Industry 136 - 137
[WZ5048] Energiemonitoring | Energy Monitoring 138 - 139
[WZ5061] Grundlagen der Energieversorgung | Basics of Energy Supply 140 - 142
[WZ5090] Luftreinhaltung | Introduction to Gas Cleaning 143 - 144
[WZ5127] Regenerative Energien, neue Energietechnologien | Renewable Energies, Advanced Energy Technologies 145 - 146
[WZ5145] Umweltmesstechnik | Environmental Monitoring 147 - 148
Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik 149

[WZ1093] Dreidimensionale Bildgebung | Three-Dimensional Imaging 149 - 151
[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme | Introduction to Packaging Technology 152 - 154
[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation | Communicating Science and Engineering 155 - 156
[WZ5046] Einführung in die Elektronik | Introduction to Electronics 157 - 158
[WZ5054] Getränkeabfüllanlagen | Beverage Filling Technology 159 - 160
[WZ5315] Getränkeschankanlagen | Beverage Dispensing Systems 161 - 163
[WZ5247] Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Beverage Process Engineering 164 - 165
[WZ5067] Hygienic Design | Hygienic Design 166 - 167
[WZ5063] Grundlagen des Programmierens | Basics in Programming 168 - 170
[WZ5121] Industrial Engineering | Industrial Engineering 171 - 172
[WZ5097] Optische Verfahren zur Strömungsuntersuchung | Optical Flow Measurement Techniques 173 - 174
[WZ5275] Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften | Seminar Population Dynamics: Distributed Systems in Life Sciences 175 - 177
[WZ5241] Systemverfahrenstechnik | Systems Process Engineering 178 - 180
[WZ5380] Trennverfahren für biogene Substanzen | Separation Processes for Biomaterial 181 - 182
[WZ5005] Werkstoffkunde | Material Science 183 - 184
[WZ5264] Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB | Scientific Computing with MATLAB 185 - 186
[WZ1303] Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie | Machine Learning in Food and Life Science Engineering 187 - 189
[WZ5215] Rühren und Mischen | Stirring and mixing 190 - 192
[WZ5312] Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering | Molecular dynamics simulation in Life Science Engineering 193 - 194
[WZ5407] Enzymkinetik | Enzyme Kinetics 195 - 197
[WZ5416] CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) | CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) 198 - 199
[WZ5423] Prozessanalyse und Digitalisierung | Process Analysis and Digitalization 200 - 201
Lebensmittel- und Getränketechnologie | Food and Beverage Technology 202
[WZ5029] Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Carbonated Soft Drinks 202 - 204
[WZ50441] Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze | Chemistry and Technology of Aromas and Spices 205 - 206
[WZ5141] Technologie der Fleischgewinnung und -verarbeitung | Meat Technology 207 - 208

[WZ5053] Geschichte der Brautechnologie | History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects 209 - 210
[WZ5281] Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik | Cereal Process Engineering 211 - 212
[WZ5231] Grundlagen der Getränketechnologie | Introduction to Beverage Technology 213 - 215
[WZ5257] Grundlegende Brautechnologie | Fundamentals in Brewing Technology 216 - 217
[WZ5066] Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln | High Pressure Treatment of Food 218 - 219
[WZ5133] Sensorische Analyse der Lebensmittel | Sensory Analysis of Food 220 - 221
[WZ5142] Technologie der Milch und Milchprodukte | Dairy Technology 222 - 224
[WZ5028] Praktikum Brennereitechnologie | Distillery Technology 225 - 226
[WZ5139] Brennereitechnologie | Distilling Technology 227 - 228
[WZ5390] Getränkebiotransformationen | Beverage Biotransformations 229 - 231
[WZ5439] Introduction to US Craft Beverage Industry | Introduction to US Craft Beverage Industry 232 - 233
Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | Law and Economics 234
[LS30021] Arbeitsrecht | Labour Law [ArbR] 234 - 236
[LS30028] Marketing in der Konsumgüterindustrie | Marketing in the Consumer Goods Industry 237 - 238
Allgemeinbildendes Fach | General Education Subject 239
[WZ0193] Berufs- und Arbeitspädagogik | Vocational and Industrial Education 239 - 241
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 242 - 243
[MW1926] Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf | Product Development - Concepts and Design [PKE] 244 - 245
[MW2245] Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS] 246 - 249
[SZ0430] Englisch - English in Science and Technology C1 | English - English in Science and Technology C1 250 - 251
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1 252 - 253
[WI000813] Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab 254 - 255
[WZ2755] Allgemeine Volkswirtschaftslehre | Introduction to Economics 256 - 257
[WI100180] Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) | Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) 258 - 260
[WI000739] Consumer Behavior | Consumer Behavior 261 - 262
[WI000314] Controlling | Controlling 263 - 264

[WI000664] Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law [Einf. ZR] 265 - 266
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies 267 - 269
[WZ5183] Lebensmittelrecht | Food Legislation 270 - 271
[WZ5196] Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz | Intellectual Property Law 272 - 273
[WI000813] Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab 274 - 275
[WI000948] Food Economics | Food Economics 276 - 277
[WI001161] Grundlagen der Unternehmensführung | Basic Principles of Corporate Management 278 - 280
[WI001165] Sustainable Entrepreneurship - Getting Started | Sustainable Entrepreneurship - Getting Started 281 - 283
[WZ5400] Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice 284 - 286
[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation | Communicating Science and Engineering 287 - 288
Praktika | Practical Courses 289
Vertiefungspraktika | Practical Courses 289
[WZ5100] Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Lab Course Carbonated Soft Drinks 289 - 291
[WZ5164] Praktikum Getränkeanalytik | Laboratory Course Beverage Analytics [Getränkeanalytik] 292 - 294
[WZ5321] Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Practical Course Beverage Process Engineering 295 - 296
[WZ5320] Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik | Practical Course Cereal Process Engineering 297 - 299
[WZ5258] Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik | Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization 300 - 301
[WZ5107] Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik | Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering 302 - 303
[WZ5108] Praktikum Lebensmittelanalytik 2 304 - 305
[WZ5079] Praktikum Lebensmittelchemie | Lab Course in Food Chemistry 306 - 307
[WZ5106] Praktikum Lebensmittelchemie 2 | Lab Course Food Chemistry 2 308 - 309
[WZ5811] Praktikum Lebensmittelmikrobiologie | Lab Course in Food Microbiology 310 - 311
[WZ5084] Praktikum Lebensmitteltechnologie | Practical Course in Food Technology 312 - 314

[WZ5109] Praktikum Mikrobiologie 2 | Practical Course in Microbiology 2 315 - 316
[WZ5113] Praktikum Prozessautomation | Practical Course in Process Automation 317 - 318
[WZ5114] Praktikum Starterkulturen | Lab Course Starter Cultures 319 - 322
[WZ5115] Praktikum Strömungsmesstechnik | Practical Course in Flow Measurement Technique 323 - 325
[WZ5116] Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte | Lab Course Dairy Technology 326 - 327
[WZ51172] Praktikum Verfahrenstechnik | Practical Course in Process Engineering 328 - 329
[WZ5118] Praktikum Verpackungstechnik | Practical Course Packaging Technology 330 - 331
[WZ5105] Praktikum Weintechnologie | Lab Course Wine Technology 332 - 333
[WZ5421] Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN | Lab process modelling with ASPEN 334 - 335

Pflichtmodule: Prüfungsleistungen | Compulsory Modules: Examinations

Modulbeschreibung

WZ5037: Lebensmittelbioprozesstechnik | Food Bioprocess Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Mikrobiologie, Verfahrenstechnik, Fluidmechanik, (Aseptik und Sterilprozesstechnik)

Inhalt:
Die Themen der Vorlesung Lebensmittelbioprozesstechnik sind:
- Grundlagen der Enzymtechnologie inklusive Reaktionskinetik von enzymatischen Reaktionen
- Anwendung der Enzymkinetik in lebensmitteltechnolgisch 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.

Lernergebnisse:
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.

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

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

Literatur:
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 HorwoodLtd., 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

Modulverantwortliche(r):
Kulozik, Ulrich, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. ulrich.kulozik@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Lebensmittelbioprozesstechnik (2SWS)

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

M.Sc. Nicole Haller
nicole.haller@tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5088: Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse | Packaging Technology - Mechanical Processes

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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 Verschließmaschine wirkenden Kräfte wieder und beurteilen so die Grenzen ihrer Einsatzfähigkeit.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagenwissen aus dem Modul „Verpackungstechnik (Pflichtveranstaltung der B.Sc.-Studiengänge Lebensmitteltechnologie, Brauwesen und Getränketechnologie sowie Pharmazeutische Bioprozesstechnik) oder ähnlicher Module anderer Studiengänge.

Inhalt:
In diesem Modul werden Studierende in die Grundlagen des maschinellen Verpackens eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen zur Füllmengenkontrolle werden dabei vertieft und mit den speziellen Eigenschaften der Dosiersysteme in Verbindung gebracht. Weitere wesentliche Themen sind die Verfahren beim Formen und

Verschließen und die damit verbundenen spezifischen Eigenschaften der Materialien (insbesondere Kunststoffe). Die Integration verschiedener Prozesse in Verpackungsanlagen, vor allem in Form-, Füll- und Verschließmaschinen wird exemplarisch gezeigt. Für die steigenden Anforderungen an Qualität und Haltbarkeit der verpackten Produkte haben sich Verfahren wie das aseptische Abfüllen und das Verpacken unter modifizierter Atmosphäre etabliert, deren Prinzipien dargestellt werden. In vertieften Diskussionen werden ihre Vorteile und Einsatzgrenzen herausgearbeitet.

1. Füllen
2. Formen
3. Verschließen
4. Etikettieren
5. Getränkeabfüllmaschinen
6. Form-, Füll- und Verschließ- (FFS-) maschinen
7. Aseptisches Abfüllen
8. Verpacken unter Schutzgas / Vakuum

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
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.

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Schrettl, Stephen, Prof. Dr. stephen.schrettl@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse (Vorlesung, 3 SWS)
Schrettl S [L], Langowski H, Schrettl S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 90.
schriftliche Abschlußprüfung

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
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 prozesspezifischer Faktoren (flüssige Produkte, Produkte mit stückigem Anteil, Trockenstoffe Endotoxinproblematik, Inaktivierung von Prionen), Raum- und Oberflächenentkeimung, Biofilmbildung und Fouling sowie Reinraumtechik/Anlagenplanung und Qualitätsmanagementsysteme (HACCP/GMP, Hygienic Design)

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte werden in einer Vorlesung vermittelt

Medienform:
Eine Foliensammlung für diese Vorlesung ist online verfügbar

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Ulrich Kulozik ulrich.kulozik@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Hygienic Processing 2 – Aseptic and Sterile Processing (Vorlesung, 2 SWS)
Gastl M, Cotterchio D, Berteit A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5070: Innovative Lebensmittelkonzepte und -technologien | Innovative Technologies for Foods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsliestung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) erbracht.
In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird, und Wege zu seiner Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.
Zu Semesterabschluss findet ein Workshop satt, bei dem die Teilnehmer in Gruppen Aufgaben bearbeiten und im Forum zur Diskussion stellen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Vor dem Hintergrund der EU-Legislation (Novel Food Verordnung) werden die Prinzipien der Sicherheitsbewertung neuartiger Lebensmittel und Verfahren behandelt. Technische und regulatorische Fallbeispiele (u.a. Hochdruckbehandlung, Pulsierende Elektrische Felder, Proteinhydrolyse, Import bisher nicht üblicher Früchte) dienen zur Entwicklung eines Verständnisses im Zusammenhang mit dem Entwickeln udn Inverkehrbringen neuartiger Lebensmittel und liefern einen Einblick in die administrative Vorgehensweise auf EU-Ebene.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Innovative Technologien für Lebensmittel sind die Studierenden in der Lage, die wissenschaftlich technischen und regulatorischen Grundlagen der Entwicklung und der Sicherheitsbewertung neuartiger Lebensmittel und Verfahren fundiert zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS). Hierbei soll eine Interaktion zwischen den Lehrenden und den Lernenden erreicht werden. Zum Semesterabschluss findet ein Workshop statt, bei dem die Teilnehmer in Gruppen Aufgaben bearbeiten und im Forum zur Dikussion stellen. Vorlesung: Vortrag, unterstützt, durch Folien bzw. ppt-Präsentationen Lernaktivität: Diskussionen, Partner- und Gruppenarbeit, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Zusammenarbeit mit anderen Studierenden, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen

Medienform:
Für dieses Modul steht ein digitales Skript zur Verfügung und wird über die Homepage des Lehrstuhls -Passwort geschützt- zur Verfügung gestellt.

Literatur:
http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/index_en.htm
http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fcn/fcnNavigation.cfm?rpt=grasListing
http://www.fda.gov/Food/FoodIngredientsPackaging/GenerallyRecognizedasSafeGRAS/GRASNotificationProgram/default.htm - Notifications pursuant to article 5 of regulation (EC) N° 258/97: http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/notif_list_en.pdf - Commission Decisions authorising the placing on the market of novel food pursuant to Article 5 of regulation (EC) N° 258/97: http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/authorisations_en.htm Novel food catalogue: http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/nfnetweb/index.cfm
Senatskommission zur gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln: http://www.dfg.de/dfg_im_profil/struktur/gremien/senat/kommissionen_ausschuesse/sklm/publikationen.html

Modulverantwortliche(r):
Ulrich Kulozik, Prof. Dr.-Ing. ulrich.kulozik@tum.de Karl-Heinz Engel, Prof. Dr. k.h.engel@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5134: Simulation von Produktionssystemen | Process Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
stochastische Grundlagen

Inhalt:
• • 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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

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

Literatur:
Literaturtips werden in der Vorlesung gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Tobias Voigt, Dr.-Ing. tobias.voigt@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Simulation von Produktionssystemen (Vorlesung, 2 SWS)
Voigt T

Simulation von Produktionssystemen - Übung (Übung, 1 SWS)
Voigt T [L], Voigt T (Nophut C)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5089: Lebensmittelwissenschaftliches Seminar | Seminar Food Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die benotete Prüfungsleistung des Moduls „Lebensmittelwissenschaftliches Seminar“ setzt sich aus einer schriftlichen und einer mündlichen Teilleistung zusammen:
Die schriftliche Leistung erfolgt über das Verfassen einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit (Review - 15-20 Seiten), die 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 Leistung erschließt sich aus einem Vortrag (ca. 20 Minuten), den die teilnehmenden Studierenden über ihr Thema erarbeiten und im Rahmen des Seminars halten, und der Teilnahme an der Diskussion. Der Vortrag muss ebenfalls den relevanten wissenschaftlichen Kriterien entsprechen. Der Besuch mindestens eines Seminartages, an dem Vorträge gehalten werden, ist für die Studierenden verpflichtend, um die Teilnahme an der Diskussion zu gewährleisten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Bachelor Thesis

Inhalt:
Der Inhalt des Seminars ist für jeden einzelnen Studierenden individuell festgelegt und behandelt ausschließlich lebensmitteltechnologische und lebensmittelwissenschaftliche Themengebiete. Die vorab durchgeführte Themenwahl erfolgt über die von den beteiligten Lehrstühlen bereitgestellten Themenliste in einem zeitlich definierten Rahmen. Die Erarbeitung des jeweils ausgewählten Themas erfolgt durch die Studierenden ausschließlich auf theoretischer Ebene und in Absprache mit dem Themenbetreuer. Es sind keine praktischen Versuche durchzuführen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,
- zu einem selbst gewählten Thema eine Literaturrecherche durchzuführen
- diese Recherche schriftlich und in einem Vortrag darzustellen und in der Gruppe zu diskutieren
- sich eigenständig ein unbekanntes Themengebiet zu erschließen, den Stand der Forschung in diesem Gebiet zu bewerten, kontroverse Forschungsergebnisse zu diskutieren, und wissenschaftlich in einer Arbeit und einem Vortrag zu präsentieren
- Präsentationstechniken anzuwenden
- andere Themengebiete durch eine Präsentation zu verstehen und mit eigenen Fragestellungen eine wissenschaftliche Diskussion anzuregen
- eine eigenständige Zeitplanung für die Recherche, die Kontakte zum Betreuer und die Abfassung der schriftlichen Ausarbeitung zu erarbeiten und einzuhalten

Lehr- und Lernmethoden:
Nach Wahl des Themas erhalten die Studierenden in einem einführenden Vortrag mit anschließender Diskussion einen Überblick zu den Anforderungen an die schriftliche Ausarbeitung und die Gestaltung des Vortrags. Hierbei werden Vorgehensweisen für die wissenschaftliche Literaturrecherche, der Kontakt zum Betreuer, die Bewertung der Recherche, sowie die Bewertungskriterien für die Notengebung erläutert und Präsentationsbeispiele gezeigt. Vom Betreuer werden sie dann an die Literaturrecherche (wissenschaftliche Datenbanken, Bewertung der verschiedenen Quellentypen, Plausibilität und Vollständigkeit) herangeführt. Der jeweilige Betreuer gibt zudem jeweils einige wenige Startquellen pro Studierenden aus, anhand derer die Studierenden die Recherche zu ihrem individuellen Thema beginnen können. Während der Recherchephase finden mehrere Treffen mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden ihre Fortschritte zeigen und Hilfe zu Problemen erhalten. Hierbei wird auch je nach Ergebnis der Recherche ein Thema ggf. fokussiert oder erweitert.
Jeder Studierende hält einen Vortrag, den er selbst ausarbeiten muss. Jeder Studierende wird ermutigt, im Anschluss an jeden einzelnen Vortrag in der Diskussion konstruktive Fragen zu stellen und zu diskutieren. Die Rechercheergebnisse werden vom Studierenden in einer schriftlichen Arbeit zusammengefasst, gegliedert und bewertet.
Durch die Kombination aus schriftlicher und mündlicher Teilleistung ist sichergestellt, dass die Studierenden sich auf einer Seite ausreichend mit ihrem Thema beschäftigt haben und andererseits in der Lage sind, dieses in einer entsprechenden Präsentation wiedergeben zu können.

Medienform:
Für diese Veranstaltung gibt es einen Leitfaden zur Erstellung der schriftlichen Arbeit und der Vortragsfolien.
Alle weiteren Unterlagen erhalten die Studierenden im Laufe der Recherche selbst in den Bibliotheken und Datenbanken.

Literatur:
Da die Themen individuell sind, kann keine konkrete Literatur angegeben werden.

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelwissenschaftliches Seminar (für Master), Seminar Food Science (Seminar, 3 SWS)
Briesen H [L], Tan Y, Alpers T, Becker T, Berensmeier S, Chiapparini G, Eder K, Först P, Fraga Garcia P, Henkel M, Hilmer M, Noll P, Rychlik M, Schrettl S, Schwab W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5043: Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln | Food Structure

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) erbracht. Die angestrebten Lernergebnisse werden durch Verständnisfragen zum gesamten Modulstoff überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Chemie, Physik und Lebensmittelchemie

Inhalt:
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

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

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

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

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5452: Wissenschaftlich-Technisches Rechnen | Introduction to Scientific Computing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Höhere Mathematik (vergleichbar MA9601 Höhere Mathematik I und MA9603 Höhere Mathematik II)

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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

Lehr- und Lernmethoden:
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

Medienform:
Vortrag, Videoaufzeichnung der Veranstaltung, Moodle eLearning, Computerübungen

Literatur:
(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.

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wissenschaftliches Rechnen (Vorlesung, 2 SWS)
Briesen H [L], Briesen H, Rauchenzauner S

Übung zum Wissenschaftlichen Rechnen (Übung, 1 SWS)
Briesen H [L], Rauchenzauner S, Briesen H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Master's Thesis | Master's Thesis

Modulbeschreibung

WZ5907: Master's Thesis | Master's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 30	**Gesamtstunden:** 900	**Eigenstudiums-stunden:** 100	**Präsenzstunden:** 800

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Master`s Thesis. Die Bearbeitungsdauer der Thesis beträgt 6 Monate 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 praktischen 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die Master's Thesis soll das letzte Modul im Masterstudiengang sein, weshalb grundlegend alle Module im Master vorausgesetzt werden können.

Inhalt:
Im Rahmen der Master‘s Thesis bearbeiten die Studierenden ein eigenes Forschungsthema an einem Lehrstuhl der Studienfakultät oder einem fachnahen Forschungsinstitut. Grundsätzlich kommen hier als Prüfer 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 Vortag einem Fachpublikum vorgestellt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss der Master`s Thesis sind die Studenten in der Lage:
- ein neuartiges Forschungsprojekt zu identifizieren
- wissenschaftliche Fragestellungen präzise zu formulieren
- einen realistischen Zeitplan aufzustellen und einzuhalten
- ein Forschungsprojekt eigenständig durchzuführen
- die Versuche und Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext des gewählten Fachgebietes einzubetten
- die gewonnenen Schlussfolgerungen im Vergleich zu den in der Literatur vertretenen Ansichten zu diskutieren
- einen wissenschaftlichen Text zur Darstellung eigener Forschungsergebnisse zu verfassen, der den formalen Standards der jeweiligen Fachdisziplin entspricht
- eigene wissenschaftliche Ergebnisse einem Fachpublikum vorzustellen und zu diskutieren

Lehr- und Lernmethoden:
Die Studierenden wählen ihr Master`s Thesis Projekt in enger Abstimmung mit dem aufnehmenden Lehrstuhl oder Institut. Die Studierenden führen die wissenschaftlichen Arbeiten unter der Anleitung des jeweiligen Fachbetreuers eigenständig durch und dokumentieren ihre erzielten Ergebnisse gemäß den wissenschaftlichen Standards. Die schriftliche Ausarbeitung der Master’s Thesis erfolgt eigenständig durch die Studenten in enger Abstimmung und unter Rücksprache mit dem jeweiligen Fachbetreuer. Der Master’s Thesis folgt ein Masterkolloquium mit Präsentation und Disputation der Thesis.

Medienform:

Literatur:
Literatur durch eine entsprechende wissenschaftliche Recherche ist von der Themenwahl abhängig.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Master's Thesis
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Physikalische Chemie | Physical Chemistry

Modulbeschreibung

CH6000: Physikalische Chemie | Physical Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.
Die Hilfsmittel zur Prüfung sind dem semesteraktuellen Moodle-Kurs zu entnehmen. Zugriff auf diesen wird durch die Anmeldung zur Lehrveranstaltung des entsprechenden Semesters erlangt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Mathematik, Allgemeine und Anorganische Chemie

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen (3 SWS PC1 und 2 SWS PC2) sowie einer Übung (1 SWS PC1).
Vorlesung mit optischer Präsentation und Animationen, Übungen zur Vertiefung des Stoffes und Einübung üblicher Lösungswege, Diskussion verschiedener Strategien zur Lösung von gestellten Problemen.

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

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Bachmann, Annett; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen der Physikalischen Chemie 1, Übung (CH1091/CH7201 bzw. CH6000/CH0144) (Übung, 1 SWS)
Bachmann A

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

Grundlagen der Physikalischen Chemie 1 (CH1091/CH7201 bzw. CH6000/CH0144) (Vorlesung, 3 SWS)

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

Wahlpflichtmodule: Studienleistungen | Elective Modules: Practical Courses

Vertiefungspraktika | Practical Courses

Modulbeschreibung

WZ1303: Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie | Machine Learning in Food and Life Science Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung des Moduls besteht aus einer benoteten mündlichen Prüfung (20 Minuten). Die Studierenden erhalten dazu eine ausgewählte Problemstellung und erarbeiten im Anschluss eigenständig mit Hilfe der erlernten Machine-Learning-Konzepte eine Lösung für das gestellte Problem. Bei der Bearbeitung der Fragestellung zeigen die Studierenden, dass sie vertraut mit Machine-Learning-Konzepten sind und diese erfolgreich zur Lösung zahlreicher wissenschaftlicher Probleme anwenden können sowie, dass sie die Ergebnisse kritisch bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in linearer Algebra, Warscheinlichkeitsrechnung und Statistikkenntnisse sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul.

Inhalt:
Die Vorlesung umfasst folgende Themen: Supervised und Unsupervised Machine learning; Random forest; Ridge regression; Bayes classifier; k-nearest neighbors; neural networks; Einlesen, Ausgabe, Bearbeiten und Plotten von Daten; Modelle an Daten anpassen. All diese Punkte werden mit Python und deren Machine Learning Bibliotheken durchgeführt. Grundlagen in Python werden vermittelt.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Grundlagen in der Programmiersprache Python, sowie gute Kenntnisse über Machine-Learning-Methoden. Diese Kenntnisse ermöglichen, den Studierenden unterschiedliche Machine-Learning-Techniken selbständig und kompetent für verschiedene wissenschaftliche Probleme anzuwenden. Insbesondere sind die Studierenden mit dem mathematischen Hintergrund von wichtigen Machine-Learning-Techniken vertraut, welcher bei der Entscheidung hilft, welche Technik am besten für welche Problemstellung geeignet ist. Das Erlernen von einer der mächtigsten und gleichzeitig einfachsten Programmiersprachen der Gegenwart, Python, zusammen mit Kenntnissen von einer bahnbrechenden Technologie wie Machine Learning machen Studierende attraktiver für zukünftige Arbeitgeber und erweitern ihre akademisches Potenzial.

Lehr- und Lernmethoden:
Jede Blockvorlesung wird aufgeteilt in eine Grundlagenvorlesung (20-30 % der Zeit) gefolgt von einem Hands-On Teil der Vorlesung (übrige Zeit). Im Grundlagenteil werden Machine-Learning-Techniken und verwandte Themen vom Dozenten mit Hilfe von elektronischen Folien, ergänzt von Tafelanschrieb, erläutert. Im Hands-On Teil erhalten die Studierenden kleine Aufgaben, die in der Regel auf der vorangegangenem Grundlagenvorlesung basiert sind. Die Studierenden lösen die Aufgaben mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen selbständig unter Anleitung des Dozenten. Aufkommende Fragen und Probleme werden im Plenum diskutiert und beantwortet. Am Ende werden die Ergebnisse von den Studierenden mit dem Dozenten diskutiert und gegebenenfalls werden Lösungswege vom Dozenten detailliert erläutert.

Medienform:
Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch elektronischen Folien, Tafelanschrieb und der Python Programmiersprache. Die Studierenden erhalten die Folien als Download. Sie haben die Möglichkeit an jeder Rechner oder Laptop (Windows, Linux oder Mac Betriebsysteme) Machine Learning-Techniken durchzuführen, um damit die Übungsaufgaben zu bearbeiten. Darüber hinaus werden Übungsaufgaben an die Studierenden ausgegeben und zum Download bereitgestellt.

Literatur:
[1] Bill Lubanovic, Introducing Python (2015), O'Reilly Media, Inc.
[2] Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn & TensorFlow (2017) O'Reilly Media, Inc.
[3] Paul Deitel, Harvey Deitel, Python for Programmers (2019) Pearson Education, Inc.
[4] Datasets and competitions for ML: www.kaggle.com
[5] ML tutorial: https://machinelearningmastery.com/machine-learning-in-python-step-by-step/
[6] Python tutorial: https://docs.python.org/2/tutorial/introduction.html
[7] Tutorial to easy Plots: https://www.kaggle.com/biphili/seaborn-matplotlib-plot-to-visualize-iris-data

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen Heiko.briesen@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie (Vorlesung, 1 SWS)
Briesen H [L], Rauchenzauner S

Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie (Übung, 3 SWS)
Briesen H [L], Rauchenzauner S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MW0290: Prozesssimulation Praktikum | Process Simulation (Practical Course) [PPS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung des Moduls Praktikum Prozesssimulation setzt sich aus Simulationen als Übungsleistung und dazugehörigen Berichten zusammen, welche jeweils für die acht separaten Aufgaben angefertigt werden müssen.
Jede Aufgabe wird einzeln bewertet und muss separat bestanden werden (Note mindestens "ausreichend"). Die Note ergibt sich aus dem Mittelwert der Einzelnoten, wobei die schlechteste Teilnote gestrichen wird.
Durch die Abgabe der Simulationen in Dateiform wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® anzuwenden und mit Hilfe der erlernten Softwarekenntnisse Simulationen von bestehenden Prozessen aus der thermischen Verfahrenstechnik zu generieren und bezüglich ihrer Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit zu analysieren. Mit den im Skript gestellten Verständnisfragen wird durch die Berichte geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind die erhaltenen Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten und optimierte Prozessbedingungen für eine nachhaltige, ökologische und soziale Zukunft zu entwickeln.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse der Thermischen Verfahrenstechnik und der Thermodynamik (beispielsweise durch erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Thermische Verfahrenstechnik 1 und Grundlagen der Thermodynamik) werden empfohlen.

Inhalt:
In dem Praktikum wird die Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® auf verfahrenstechnische Inhalte angewendet. Diese Lehrveranstaltung integriert die Reflexion des eigenen Handelns

hinsichtlich nachhaltiger ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Entwicklung an geeigneter Stelle durch anschauliche Beispiele und fördert somit die Sensibilität und Interdisziplinarität der Studierenden. Wesentliche Inhalte der Veranstaltung sind:
1. Erstellung von Simulationen in der Prozesssimulationssoftware Aspen Plus®
2. Untersuchung der Anwendbarkeit der verschiedenen Stoffdatenmethoden auf die verwendeten Gemische
3. Anwendung von Aspen internen Optimierungsmöglichkeiten auf nachhaltige Prozesse wie die Synthese von klimaneutralem Methanol aus CO2 und Wasserstoff, Abgasreinigungen, Wärmeintegration etc.
4. Kennenlernen von Konvergenzproblemen der Software und Grenzen der Prozesssimulation

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,
- die Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® anzuwenden,
- mit Hilfe der erlernten Softwarekenntnisse Simulationen von bestehenden Prozessen aus der thermischen Verfahrenstechnik zu generieren und bezüglich ihrer Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit zu analysieren,
- die erhaltenen Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten,
- optimierte Prozessbedingungen für eine nachhaltige, ökologische und soziale Zukunft zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Einführungsveranstaltung wird den Studierenden der Ablauf des Praktikums vorgestellt sowie eine Einführung in die Simulationssoftware gegeben. Damit wird der Einstieg in die Prozesssimulation vereinfacht.
Im Anschluss wird den Studierenden ein ausführliches Skript mit Tutorials und Aufgaben zur Verfügung gestellt. Durch selbstständige Bearbeitung der Tutorials und Aufgaben in Einzelarbeit oder Zweiergruppen, setzen sich die Studierenden intensiv mit der Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® auseinander und erlernen damit die Prozesssimulationssoftware Aspen Plus® anzuwenden. In den Aufgaben werden unterschiedliche Prozesse aus der thermischen Verfahrenstechnik betrachtet. Anhand der Aufgaben werden die verschiedenen Prozesse simuliert (Methanolsynthese, Abgasreinigung, etc.) und optimiert. Hierdurch lernen die Studierenden, mit Hilfe der erlernten Softwarekenntnisse, Simulationen von bestehenden Prozessen aus der thermischen Verfahrenstechnik zu generieren und bezüglich ihrer Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit zu analysieren. Die Auswertung erfolgt in schriftlichen Berichten, wodurch die Studierenden lernen die in der Simulation erzielten Ergebnisse verständlich und übersichtlich zu präsentieren und die erhaltenen Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten. In den Aufgaben werden die Studierenden auch in kritische Bereiche des Prozesssimulators geführt, um den Umgang mit Konvergenzproblemen der Software zu erlernen. Dadurch sind die Studierenden in der Lage optimierte Prozessbedingungen für eine nachhaltige, ökologische und soziale Zukunft zu entwickeln.
Bei eventuell auftretenden Problemen können sich die Studierendengruppen untereinander im zur Verfügung gestellten Rechnerraum gegenseitig helfen und erlernen damit Probleme in einem

inter- und transdisziplinären Raum zu lösen. Außerdem stehen die Betreuenden bei Fragen nach Absprache persönlich oder per Email zur Verfügung.

Medienform:
In der Einführungsveranstaltung wird hauptsächlich mit einer PowerPoint Präsentation gearbeitet. Die Aufgaben und Tutorials sind in einem ausführlichen Skript zusammengefasst. Die Simulationen erfolgen in der Prozesssimulationssoftware Aspen Plus®. Diese kann von den Studierenden entweder über einen Remote Zugriff oder im Rechnerraum genutzt werden. Die Berichte werden schließlich in schriftlicher Form in Word oder Latex verfasst.

Literatur:
Als Ergänzung empfiehlt sich:
- "Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse" von Blaß (Springer);
- Skript "Thermische Verfahrenstechnik 1" von Klein,
- "Distillation" von Stichlmair/Fair (Wiley-VCH)

Modulverantwortliche(r):
Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Prozesssimulation (Praktikum, 4 SWS)
Klein H (Hamacher J, Stary A)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5246: Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung | Pilot Brewery Course - Product Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E, Kerpes R, Neugrodda C, Whitehead I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung entspricht einer unbenoteten Laborleistung.

Das Praktikum beginnt mit einer Einführungsveranstaltung, gefolgt von sieben Versuchstagen. An jedem Versuchstag beantworten die Studierenden im Eingangstestat (15 Minuten, Gewichtung 25 %) Fragen zu technischen Grundoperationen, zur Getränkeherstellung und zur Analytik von Getränkeinhaltsstoffen.
Die theoretischen Grundlagen dafür bietet das Skriptum samt praktikumsrelevanter aktueller Literatur.

Als zweite Teilleistung wird das praktische Arbeiten bewertet (Gewichtung 65 %). Die Studierenden entwickeln anhand von vorgegebenen Ausgangsmaterialien rechnerisch Rezepturen und stellen diese selbständig prozesstechnisch her. Zudem führen sie eine analytische Messung getränkerelevanter Inhaltsstoffe durch. Anhand der ermittelten Prozessparameter prüfen und diskutieren sie den Zusammenhang von analytischen Anforderungen an Getränke in einem ganzheitlichen technologisch-rechtlichen Kontext. Dazu gehören auch die Auswirkungen technologischer Prozessschritte auf die Qualitätsattribute von alkoholfreien Getränken. Abschließend bewerten die Studierenden die Produkte sensorisch anhand von DLG- und industrierelevanten Schemata und, davon abhängig, beschreiben und diskutieren sie den Herstellungsprozess vergleichend.

Die Studierenden fassen als dritte Teilleistung ihre Ergebnisse nach jedem Versuchstag in einem Protokoll von 5-10 Seiten mit Erläuterungen aus den Diskussionen zusammen (Gewichtung 10 %).

Das Praktikum gilt als bestanden, wenn in der Summe 50 % der Prüfungsleistung an jedem Versuchstag erreicht wurden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden folgende Themen behandelt:
- Limonadenherstellung aus verschiedenen Grundstoffen und verschiedenen Wasserqualitäten
- Einfluss verschiedener Zucker, Zuckeraustauschstoffen und Süßungsmitteln auf die Geschmacksqualität
- Nektarherstellung aus Muttersaft, Verfälschung von Säften
- Untersuchung von Grapefruitsaftgetränken und Gemüsesäften
- Herstellung und Analyse von Biermischgetränken
- Milchsaure Erfrischungsgetränke und Genusssäuren
- Einfluss der thermischen Haltbarmachung auf die Qualitätsattribute von Saft
- Osmolalität anhand von AfG und Mischgetränken
- Plant-Based Beverages – Innovative Getränke auf pflanzlicher Basis – Herstellung und Charakterisierung

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen und technologischen Grundlagen der alkoholfreien Getränke- und Mischgetränkeherstellung und relevante analytisch-rechtliche Anforderungen benennen und beschreiben. Anhand der Praxisversuche können sie verschiedene Getränke herstellen und relevante analytische Qualitätskontrollen durchführen. Sie sind in der Lage, die technischen Grundoperationen von Herstellungsprozessen zu nennen, die rechtlichen Anforderungen zu erklären und die qualitätsbeurteilende Analytik und Sensorik durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Praktikum wird durch ein digitales Skriptum des Vorlesungsmoduls „Einführung in die Getränketechnologie“ sowie ein Praktikumsskript (Arbeitsanweisungen) unterstützt.

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

Literatur:
Handbuch Alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Südzucker AG, Mannheim
Schumann; Alkoholfreie Getränke, VLB, Berlin
Belitz, Grosch, Schieberle; Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg
Schobinger,U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag

Modulverantwortliche(r):
Kerpes, Roland, Dipl.-Ing. (Univ.) roland.kerpes@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Praktikum, 3 SWS)
Becker T [L], Büchner K, Kerpes R (Korbmacher A, Kosmitzki L, Kröber T)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5164: Praktikum Getränkeanalytik | Laboratory Course Beverage Analytics [Getränkeanalytik]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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).

Lehr- und Lernmethoden:
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 Praktikumsteilnehmern/-innen theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und schriftlich auszuwerten (d.h. Erstellung eines Versuchsprotokolls). Die untersuchten Getränke sind ggf. unter Zuhilfenahme entsprechender Verordnungen zu beurteilen.

Medienform:
Digitales Praktikums-Skript
Ergänzend: Downloadbare Präsentationen (Versuchsdurchführung) auf MoodleTUM

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Weiss, Walter; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5321: Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Practical Course Beverage Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiums-stunden:	Präsenzstunden:

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Voigt T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird anhand einer Laborleistung (Studienleistung) bewertet.
Im Laufe des Praktikums sollen die Studierenden Protokolle zu den Versuchstagen anfertigen, in welchen die Ergebnisse des Versuchstages dargestellt und diskutiert werden. Pro Gruppe muss je Versuchstag ein Protokoll abgegeben werden (inkl. Ergebnisdarstellung und Diskussion der Ergebnisse). Zum erfolgreichen Bestehen müssen sieben von acht Protokollen angefertigt worden sein. Die Protokolle müssen innerhalb von zwei Wochen nach dem jeweiligen Praktikumstag elektronisch abgegeben werden.

Eine Prüfungswiederholung ist erst im folgenden Sommersemester möglich!

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Nach Möglichkeit sollte die Vorlesung Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik vorab besucht worden sein.

Inhalt:
- Vermahlung von Getreide zur Herstellung von Vollkorn- und Auszugsmehl, Ermittlung des Effektes einer starken und schwachen mechanischen Beanspruchung auf die Mehleigenschaften (Partikelgrößenverteilung, Grad der Stärkebeschädigung, Wasseraufnahmekapazität)
- Grundlagen der Mehlcharakterisierung (Feuchtebestimmung, Knetkurve, Feuchtklebergehalt, Fallzahl, Verkleisterungseigenschaften)
- Teigstrukturaufklärung mittels fundamentaler Rheometrie und Proteinnetzwerkanalyse
- Abhängigkeit der Adhäsion von Teigen an Verarbeitungsoberflächen von der Kontaktdauer und dem Kontaktmaterial

- Fermentationsmethoden und deren Einfluss auf die Teig- und Gebäckstruktur
- Verfahrenstechnik glutenfreier Teige: Herausforderungen an die Prozesstechnologie bei der Verarbeitung glutenfreier Rohstoffe – Vermittlung von Strategien zur Herstellung hochwertiger Produkte aus alternativen Rohstoffen
- Analytik und Beurteilung der Backwarenqualität mittels instrumenteller und humaner Analytik (Ermittlung des spez. Volumen, Texture Profile Analysis, Farbmessung, sensorische Bewertung nach DLG-5-Punkte-Schema)
- 3D Druck von viskoelastischen Materialien zur gezielten Strukturierung von cerealen Lebensmitteln als neuartige Prozesstechnologie und als Analysetool zur Aufklärung von Struktur-Textur-Beziehungen

Lernergebnisse:
- Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen der Verarbeitungsschritte vom Korn bis zur Backware und können diese im Labor- und Pilotmaßstab durchführen.
- Die Studierenden entwickeln dabei ein Verständnis für Prozesstechnik vom Handwerks- bis zum industriellen Maßstab und können verschiedene Prozesstechniken der Getreidetechnologie rohstoffspezifisch anwenden und Verarbeitungsprozesse aufeinander abstimmen.
- Studierende sollen etablierte Methodiken aus der Getreideverfahrenstechnik (Vermahlung, Kneten, Fermentation, Backprozess, 3D Druck) anwenden und an unterschiedliche cereale Rohstoffe adaptieren können (Weizen, glutenfreie Rohstoffe, cereale Druckmassen).
- Die Studierenden können empirische getreideanalytische Methoden zur Charakterisierung der Rohstoffe und Verarbeitungsschritte auswählen, durchführen und interpretieren.
- Die Studierenden können fundamentale Methoden zur Aufklärung von Struktur-Funktionsbeziehungen in Mehlen, Teigen und Backwaren durchführen und interpretieren.
- Die Studierenden können den Einfluss verschiedener Herstellungsverfahren auf die Struktur und Textur der Endprodukte bewerten und erlernen Methodiken, diesen zu steuern und zu analysieren.

Zudem sind die Studierenden in der Lage,
- 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.

Lehr- und Lernmethoden:
Durch die Durchführung als Laborpraktikum vertiefen die Studierenden durch die aktive Teilnahme und Durchführung ihre Laborfertigkeiten. Eine Durchführung als Vorlesung würde dies nicht ausreichend unterstützen. Das Praktikum soll zudem in Kleingruppen durchgeführt werden, um das Mitwirken aller Studierenden an der praktischen und eigenständigen Durchführung der Versuche (Vermahlung, Bestimmung der Stärkebeschädigung, Messung der Wasserausnahmefähigkeit, Bestimmung der optimalen Teigentwicklungszeit, Charakterisierung der Teigadhäsion an verschiedenen Verarbeitungsoberflächen, pH-Wert und Säuregradmessung von fermentierten Teigen, Texturanalyse von Backwaren, Bestimmung der Verkleisterungsenthalpie, etc.) zu ermöglichen. Das Skript und die Erklärungen des Betreuers unterstützen die Übermittlung

der theoretischen Grundlagen. Die Erstellung von Protokollen nach den Versuchstagen soll das kritische Auseinandersetzen mit den Versuchen und Versuchsergebnissen unterstützen.

Medienform:
Zur Vorbereitung der Versuchstage steht den Studierenden ein Skript zur Verfügung. Dies umfasst Hintergrundinformationen zu den Thematiken der Versuchstagen, die Fragestellung der jeweiligen Versuchstage sowie eine Beschreibung der durchzuführenden Versuche.

Literatur:
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. (2016). Standard-Methoden für Getreide, Mehl und Brot, Verlag Moritz Schäfer
Belitz, H., Grosch, W., Schieberle, P. (2007). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Deutschland: Springer.
Mezger, T. (2016). Das Rheologie Handbuch: für Anwender von Rotations- und Oszillations-Rheometern. Deutschland: Vincentz.

Modulverantwortliche(r):
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik (Praktikum, 3 SWS)
Becker T [L], Alpers T (Bucher A, Geißer K, Heckl M, Niedermayr G, Stoll C, Vogt U)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5259: Praktikum Sensorik | Practical Course Sensory Tasting

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer unbenoteten Klausur (60 min) (Studienleistung) erbracht. Diese besteht aus Fragen zu den theoretischen und praktischen Kenntnissen, die im Rahmen des Praktikums vermittelt wurden. In diesen müssen die Studierenden in eigenen Worten zeigen, dass sie die praktische Durchführung der Versuche sowie die zugehörigen Grundlagen der Sensorik und Panelschulung verstanden haben . Dazu gehören Grundkenntnisse über die sensorisch relevanten Sinneswahrnehmungen sowie das Beherrschen der Planung, Durchführung und Auswertung von Dreieckstests, Rangfolgeprüfungen und beschreibenden sowie hedonischen Prüfungen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine Angabe

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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

Verkostungspanele vorzubereiten und durchzuführen (Art der Verkostung, Auswahl der Tests etc.). Ebenso kennen sie die Grundlagen zu Panelschulungen und können die in der Industrie gängigen Verkostungsschemata anwenden sowie Verkostungsergebnisse interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:
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, Fehlaromen 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.

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

Literatur:
keine Angabe

Modulverantwortliche(r):
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de Kienitz, Sönke, M.Sc. soenke.kienitz@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Sensorik (Praktikum, 3 SWS)
Becker T [L], Franz V, Kienitz S, Kollmannsberger H, Schneiderbanger J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung (Studienleistung) erbracht. Diese setzt sich zusammen aus sechs Eingangstestaten à 15 Minuten, von denen vier bestanden sein müssen sowie einem Gruppenprotokoll, bei dem der Einzelbeitrag der Studierenden kenntlich gemacht wird und der ebenfalls bestanden sein muss.
Im Rahmen des Praktikums werden Lösungen komplexer lebensmittelverfahrenstechnischer Problemstellungen erarbeitet. Mit dieser Leistung zeigen die Studierenden, dass sie den jeweiligen theoretischen Hintergrund verstanden haben und in der praktischen Umsetzung anwenden können. Sie zeigen, dass sie die Versuche systematisch durchführen und ein wissenschaftliches Protokoll über die Versuche anfertigen können. Bei möglichen Abweichungen zur Theorie können die Studierenden diese erklären und einordnen. Mit der Übertragung von der Theorie auf den Pilotmaßstab wird ein ganzheitliches Verständnis der Prozesse sowie seiner Limitierungen erarbeitet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Lebensmittelverfahrenstechnik (parallel dazu)

Inhalt:
Es wird eine Auswahl (insgesamt 6) folgender Versuche angeboten:
• Membrantrennverfahren (Umkehrosmose, Mikrofiltration)
• Verweilzeitverhalten
• Mikrowellen, - Gefrier-, Sprüh- und Vakuumtrocknung

• Extrusionstechnik
• Dekantertechnologie
• Kaffeerösten
• Emulgiertechnologie
• Triborheologie
• Gelbildung
• Etc.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden basierend auf dem theoretisch erworbenen Wissen lebensmittelverfahrenstechnische Prozesse auslegen und durchführen.
Sie können Probleme und Grenzen der Prozesse erkennen und einordnen sowie den Zusammenhang zwischen Produktqualität und Prozessführung herstellen. Sie lernen verschiedene Analysetechniken zur Analyse des Prozesses und der Beurteilung der Produktqualität kennen. Basierend darauf sind sie in der Lage, den für das jeweilige Produkt geeignetsten Prozess auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:
Selbständige Vorbereitung der Theorie des jeweiligen Versuchs durch die Studierenden.
Kurze Einführung in den Versuch durch die Betreuer;innen. Gruppenarbeit im Praktikum und Durchführung und Überwachung der Prozesse mit vorhandener Messtechnik, labortechnische Analysen zur Evaluierung der Produktqualität in Abhängigkeit der Prozesse. Gemeinsames Anfertigen eines Protokolls mit wissenschaftlicher Darstellung der Ergebnisse sowie Bewertung der Ergebnisse und Erklärung zu einer möglichen Abweichung von der Theorie.

Medienform:
Skript zur Vorbereitung und Aufgabenstellung, Beamer Präsentation zur Einführung, Anwendung von Pilotanlagen im Technikum sowie verschiedener Analyseverfahren in den Laboren.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik (Übung, 3 SWS)
Först P [L], Gruber S, Hilmer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5108: Praktikum Lebensmittelanalytik 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5079: Praktikum Lebensmittelchemie | Lab Course in Food Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5106: Praktikum Lebensmittelchemie 2 | Lab Course Food Chemistry 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5811: Praktikum Lebensmittelmikrobiologie | Lab Course in Food Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2003

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelmikrobiologie, Food Microbiology practical course (Praktikum, 3 SWS)
Ehrmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5084: Praktikum Lebensmitteltechnologie | Practical Course in Food Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Dieses Praktikum wird als „bestanden“ gewertet, wenn der Studierende folgende Laborleistung erbracht hat:
- Teilnahme an der Sicherheitseinweisung und Bestätigung, dass alle Sicherheitsvorkehrungen verstanden wurden
- Dokumentation und fachkundige Auswertung der 8 Versuche in einem Gruppenprotokoll pro Versuch: Bei der Auswertung müssen die Studierenden selbstständig die Messergebnisse des Versuchstages auswerten und mittels dieser Ergebnisse Rückschlüsse auf die Produktqualität ziehen.
So lange die Protokolle grob unrichtig oder unvollständig sind, gelten die Versuche als „nicht bestanden“. Es besteht für jeden Versuch zweimal die Möglichkeit, dass Protokoll zu korrigieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Biochemie
Strömungsmechanik
Statistik
Lebensmittelchemie

Inhalt:
Im Praktikum Lebensmitteltechnologie werden 11 Versuche angeboten, von denen jede Studierenden-Gruppe 8 Versuche absolviert. Die Versuche sind
- Qualitative und quantitative Bestimmung von Tensiden
- Backtechnologie: vom Mehl zur getreidebasierten Schaumstruktur
- Rheologische Charakterisierung von Senf mittels Rotationsviskosimeter

- Emulgiertechnik und Emulsionszusammensetzung für essbare Emulsionen, Schäume und Gele
- Funktion und Prozesssteuerung mit einem Hochdruckhomogenisator
- Separieren von Milch, Rahm und Magermilch mit einem Tellerseparator
- Vergleich von Plattenwärmetauscher und Doppelrohrwärmetauscher bei der Wärmebehandlung von Lebensmitteln
- Eindickung von Lebensmitteln mit einem Fallstromverdampfer
- Mikrowellen-Vakuumtrocknung von Früchten
- Herstellung von Trinkbranntwein aus stärkehaltigen Rohstoffen am Beispiel eines Kartoffeldestillats
- Nachweis von bakterieller Transglutaminase in verarbeiteten Lebensmitteln
- Agglomeration von Pulvern mittels Wirbelschichtverfahren

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul "Praktikum Lebensmitteltechnologie" sind die Studierenden in der Lage,
- die Funktionsweise von Herstellgeräten in der Lebensmitteltechnologie und den Ablauf von Herstellprozessen zu verstehen
- hygienisch Lebensmittel herzustellen
- Struktur von wichtigen Lebensmitteln zu beurteilen
- gängige Herstell- und Analysemethoden für Lebensmittel durchzuführen
- die Herstellung und Prüfung von Lebensmitteln wissenschaftlich fundiert zu dokumentieren
- bestehende Herstellungsprozesse von Lebensmitteln hinsichtlich einer konkreten Fragestellung zu variieren und Vorschläge zu kleineren Optimierungen zu machen
- Analyseergebnisse von Lebensmitteln zu beurteilen und kritisch zu hinterfragen

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem wöchentlich stattfindenden Praktikum.
Im Praktikum lernen die Studierenden an 8 Tagen verschiedene Verfahren der Lebensmitteltechnologie, unterschiedliche Produkte, Materialien und Analysemethoden kennen. Sie werden an das praktische, saubere Arbeiten im Labor, die sorgfältige Planung, Dokumentation und Auswertung von Versuchen herangeführt. Bei mehreren Versuchen wird vorab zu Beginn des Versuchstages in einem Testat oder Kolloquium überprüft, wie sich die Studierenden auf den Versuch vorbereitet haben. Bei nicht ausreichender Vorbereitung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, den Versuch an einem anderen Tag zu wiederholen. Bei anderen Versuchen wird vor Beginn in einem Proseminar der theoretische Inhalt des Versuchstags erläutert.
Während der Versuche müssen die Studierenden die praktischen Arbeiten inklusive der verwendeten Geräte und Materialien sorgfältig dokumentieren und im Protokoll ihre Beobachtungen und Auswertungen auf Plausibilität prüfen. Das zu erstellende Protokoll muss wissenschaftlich fundiert, vollständig, nachvollziehbar, plausibel, lesbar und richtig sein. Zur Erstellung des Protokolls erhalten die Studierenden jeweils eine Woche Zeit.

Medienform:
Für diese Veranstaltung als Ganzes gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Für jeden einzelnen Versuch werden zudem im Skript die Arbeitsanweisungen und Theorie erläutert.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Lebensmitteltechnologie (Praktikum, 6 SWS)
Eder K [L], Alpers T, Bock M (Deffur C), Chiapparini G, Eder K, Gruber S, Hilmer M, Kürzl C (Reitmaier M), Luca S (Nasrallah S), Schwab W (Meckl H), Weiss W (Breu V)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5109: Praktikum Mikrobiologie 2 | Practical Course in Microbiology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5113: Praktikum Prozessautomation | Practical Course in Process Automation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 40

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
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.

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
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.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Prozessautomation (Praktikum, 4 SWS)
Becker T [L], Whitehead I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5114: Praktikum Starterkulturen | Lab Course Starter Cultures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die benotete Prüfungsleistung erfolgt in einer mündlichen Einzelprüfung (30 min). Hierbei sollen die Studierenden in eigenen Worten darlegen, dass sie verschiedenen Starterkulturen kategorisieren und auch stammspezifische, phänotypische Unterschiede bzw. Charakteristika beschreiben können. Mikrobiologische Verfahren zur Selektion und Anzucht sollen im Detail beschrieben werden können. Molekularbiologische Methoden zur Charakterisierung von Starterkulturen sollen erklärt und differenziert werden. Darüber hinaus stehen die verschiedenen Getränke und Lebensmittel im Vordergrund, die mit Starterkulturen hergestellt werden. Die Unterschiede zwischen Misch- und Monokulturen und Stoffwechselcharakteristika bestimmter Mikroorganismengruppen müssen reflektiert und interpretiert werden. Hier sollen einzelne Beispiele der Herstellungsprozesse mit Starterkulturen im Detail dargestellt und erklärt werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Mikrobiologie

Inhalt:
Grundsätze der Starter-Kultur und -entwicklung, den Stoffwechsel von Milchsäurebakterien und Hefen (Zucker-Abbau, Citrat Metabolismus, Proteolyse und Aminosäurestoffwechsels, Bacteriocine, Exopolysaccharide, Phagen und Phagen Abwehrmechanismen und besondere Eigenschaften), Erstellung, Anpassung für bestimmte Lebensmittel. Auswahl geeigneter Hefestämme zur Bereitung fermentierter Getränke. Phänotypische Charakterisierung von Hefestämmen. Technologie saurer vergorene malzbasierte und fruchtbasierte Getränke und deren Startermikroben.

Methodischer Inhalt:
- Real-Time PCR (Spezies Identifizierung)
- PCR-Sequenzierung (Spezies Identifizierung)
- MAldi TOF (Spezies Identifizierung)
- Vereinzelung von Kulturen (Einzelkolonieausstrich, Vedünnungsreihe, Gußplatte)
- Picken von Klonen bzw. Einzelkolonien
- Phänotypische, physiologische Charakterisierung (Zuckerverwertung, Resistenztests, etc.)
- Mikroskopische Beurteilung von Starterkulturen
- Einsatz von Starterkulturen im Substrat (Getränk/Lebensmittel)
- Kinetische Betrachtung einer Fermentation (mikroskopisch, mikrobiologisch, molekularbiologisch, chemisch)

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Praktikum Starterkulturen sind die Studierenden in der Lage, Mikroorganismen von Starterkulturen richtig einzuordnen und zu bewerten (taxonomisch und funktionell). Sie können Starterkulturen im Labormaßstab selbst anziehen, vermehren und auf Reinheit überprüfen. Anwendungsgebiete verschiedener Starterkulturarten (Mischkulturen, Reinkulturen) und deren Einsatzbereiche und Unterschiede werden verstanden und zugeordnet. Dieses praktische Wissen soll den Studierenden ermöglichen in der betrieblichen Praxis Starterkulturen im Labor herzustellen bzw. die Starterkulturherstellung im Großmaßstab aus Sicht der Qualitätssicherung überwachen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage, eigenständig Starterkulturen zu charakterisieren, zu beschreiben, anzusetzen und diese auch im Lebensmittel einzusetzen. Versuche werden theoretisch erklärt und unter von den Studierenden eigenständig in Kleingruppen durchgeführt und protokolliert. Theoretische Aufgabenstellungen werden von den Studierenden in Gruppen bearbeitet und protokolliert. Die Versuche und Theorieteile sind in einzelne Arbeitspakete unterteilt.
Die Studierenden werden während der Versuche und der theoretischen Teile vom Modulverantwortlichen und einer Hilfskraft bzw. einer/m technischen Assistenten betreut.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint, Folien werden als PDF online zur Verfügung gestellt. Handout mit Versuchsbeschreibungen (auch als PDF verfügbar). Mischung aus Demonstrationsversuche und eigenständigen Laborversuche. Ergänzend Protokollblätter eigenständigen Festhalten der Versuche. Lehrvideos und Lehrpodcasts ergänzen die Veranstaltung.

Literatur:
HUTZLER M. (2021): Yeast biodiversity of traditional and modern hop beer fermentations and their targeted expansion via developed yeast hunting methods, Habilitation, Fakultät 3 Prozesswissenschaften, TU Berlin

HUTZLER M. (2021): Hefebiodiversität traditioneller und moderner hopfenhaltiger Bierfermentationen und deren gezielte Erweiterung über entwickelte Hefejagdmethoden, Habilitation, Fakultät 3 Prozesswissenschaften, TU Berlin
SAMPAIO J. P., PONTES A., LIBKIND D., HUTZLER M. (2016): Yeast taxonomy and typing (Chapter 2) in Brewing Microbiology: Current Research, Omics and Microbial Ecology, Horizon Press, Norfolk, ISBN 9781910190623
HUTZLER M., KOOB J., RIEDL R., SCHNEIDERBANGER H., MÜLLER-AUFFERMANN K., JACOB F. (2015): Yeast identification and characterization (Chapter 6) in Brewing Microbiology - Managing Microbes, Ensuring Quality and Valorising Waste, Editor Hill, A. E., Woodhead Publishing, London, ISBN 9781782423317
HUTZLER M. (2015): Chapters “Yeast”, “Microbiological analysis”, “Spontanous fermentation” in JACOB F. (2015) : MEBAK compendium Microbreweries, Hans Carl Verlag, Nürnberg
HUTZLER M. (2015): Kapitel “Hefe”, “Mikrobiologische Analysen”, “Technologie der Spontangärung” in JACOB F. (2015) : MEBAK Compendium Mikrobrauereien, Hans Carl Verlag, Nürnberg
HUTZLER M. (2010): Getränkerelevante Hefen – Identifizierung und Differenzierung, Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, Saarbrücken, ISBN-13: 9783838114828
METHER Y., HUTZLER M., ZARNKOW M., PROWALD A., EENDRES F., JACOB F. (2022): Investigation of Non-Saccharomyces Yeast Strains for Their Suitability for the Production of Non-Alcoholic Beers with Novel Flavor Profiles. Journal of the American Society of Brewing Chemists, DOI: 10.1080/03610470.2021.2012747
HUTZLER M., MICHEL M., KUNZ O., KUUSISTO T., MAGALHÃES F., KROGERUS K., GIBSON B.: (2021)
“Unique Brewing-Relevant Properties of a Strain of Saccharomyces jurei Isolated From Ash (Fraxinus excelsior)”. Frontiers in Microbiology, 12, 2021, doi.org/10.3389/fmicb.2021.645271
NIKULIN J., EERIKÄINEN R., HUTZLER M., GIBSON B. (2020): Brewing Characteristics of the Maltotriose-Positive Yeast Zygotorulaspora florentina Isolated from Oak. Beverages, 2020, 6, 58, doi: 10.3390/beverages6040058
LATORRE M., HUTZLER M., MICHEL M., ZARNKOW M., JACOB F., LIBKIND D. (2020): Genotypic diversity of Saccharomyces cerevisiae spoilers in a community of craft microbreweries. BrewingScience (Vol.73), 51-57, 2020
PONTES A., HUTZLER M., BRITO P.H., SAMPAIO J.P. (2020): Revisiting the Taxonomic Synonyms and Populations of Saccharomyces cerevisiae—Phylogeny, Phenotypes, Ecology and Domestication. Microorganisms, 8, 903
BAST E. (2014): Mikrobiologische Methoden, 3. Auflage, Springer, Berlin
Diverse TUM Dissertation (werden in der Veranstaltung bekanntgegeben).

Modulverantwortliche(r):
Hutzler, Mathias, Dr.-Ing. m.hutzler@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entwicklung von Starterkulturen (Übung) (Übung, 2 SWS)
Hutzler M [L], Hutzler M

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

Modulbeschreibung

WZ5115: Praktikum Strömungsmesstechnik | Practical Course in Flow Measurement Technique

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung (Studienleistung, nicht benotet) erbracht. Diese setzt sich zusammen aus der Diskussion während der Versuche, sowie Gruppenprotokollen zu jedem der 7 Versuche.
Studierenden, die einen Versuchstag wegen Krankheit (Attest!) versäumen, wird gegen Ende des Semesters ein Ersatzversuch angeboten.

Bei der Diskussion während der Versuche zeigen die Studierenden, dass sie den jeweiligen theoretischen Hintergrund verstanden haben und ihr Wissen praktisch anwenden können. Sie zeigen, dass sie die Versuche systematisch durchführen können.
Bei der Anfertigung der Protokolle zeigen die Studierenden, dass sie Ihre Arbeit wissenschaftlich fundiert dokumentieren können. Abweichungen von theoretischen Erwartungen werden dabei diskutiert, erklärt und eingeordnet. So lange die Protokolle grob unrichtig oder unvollständig sind, gelten die Versuche als „nicht bestanden“. Es besteht für jeden Versuch zweimal die Möglichkeit, das Protokoll zu korrigieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul setzt den sicheren Umgang mit den in Strömungsmechanik sowie Physik für Life-Science-Ingenieure I und II erlernten Grundtechniken voraus. Der korrekte Umgang mit physikalischen, insbesondere strömungsmechanischen Größen ist unabdingbar.

Inhalt:
Im Praktikum lernen die Studierenden folgende Methoden der Strömungsmesstechnik kennen.
- Particle Tracking

- Particle Image Velocimetry
- Transmissionsmessung
- Leitfähigkeitsmessung
- Volumenstrommessung
- Differenzdruckmessung

Sie setzen diese bei unterschiedlichen Anwendungsfällen ein:
- Aufnehmen einer Pumpenkennlinie
- Nachweis von strömungsmechanischer Ähnlichkeit
- Sedimentation in durchströmten Systemen
- Durchströmung von Kugelschüttungen
- Ermitteln von Rohrreibungsverlusten
- Rühren und Mischen

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul kennen und verstehen die Studierenden unterschiedliche Methoden der Strömungsmesstechnik und sind in der Lage, diese auf verschiedene Anwendungsfälle zu adaptieren. Die Studierenden können Versuchsstände selbständig aufbauen, überwachen und die resultierenden Messergebnisse bewerten.
Die Studierenden können im Team Lösungen für Problemstellungen erarbeiten und Problemlösungen bewerten.
Sie sind in der Lage, technischen Datenblätter und Anleitungen zu verwenden und sich Wissen aus unterschiedlichen Informationsquellen zu beschaffen.

Lehr- und Lernmethoden:
Selbstständige Erarbeitung der Theorie des jeweiligen Versuchs durch die Studierenden. Kurze Einführung in den Versuch durch den Betreuer. Gruppenarbeit im Praktikum. Durch den Betreuer geleitete Diskussionen. Anfertigen eines Gruppenprotokolls zur wissenschaftlichen Darstellung und Bewertung der Ergebnisse sowie Vergleich mit der Theorie.

Medienform:
Skript mit Zusammenfassung der theoretischen Grundlagen, Versuchsbeschreibung und Aufgabenstellung zur Vorbereitung (als pdf online verfügbar) - vorbereitete Excel-Templates zur Dokumentation und Auswertung der Messergebnisse (online verfügbar) - eigenständige Laborversuche in kleinen Gruppen - durch den Dozenten geleitete Diskussionen

Literatur:
Nitsche, Wolfgang und André Brunn. Strömungsmesstechnik. Springer-Verlag, 2006.
Bohl, Willi und Elmendorf, Wolfgang. Technische Strömungslehre. Vogel Buchverlag, 2014.

Modulverantwortliche(r):
Eder, Kornelia, Dr. rer. nat. cornelia.eder@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Strömungsmesstechnik (Praktikum, 3 SWS)
Eder K [L], Eder K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfleistung erfolgt als Laborleistung. Sie umfasst die Durchführung von fünf Versuchen sowie das Anfertigen eines ca. 10-seitigen Gruppenprotokolls je Versuchstag.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Studierende, die die Prüfung zur Vorlesung „Technologie der Milch und Milchprodukte“ bestanden haben, nehmen vorrangig teil, das Bestehen dieser Prüfung ist zur Anerkennung der Praktikumsleistung obligatorisch.

Inhalt:
5 Versuche zu folgenden Themen:
- Standardprozesse der Milchverarbeitung (Erhitzung, Homogenisieren, Membranfiltration, Trocknung)
- Lab- und Frischkäse (Mozzarella, Quark)
- Joghurt
- Butter, Sahneprodukte
- Speiseeis

Lernergebnisse:
Grundlegende Vorgänge und Hintergründe der Herstellung unterschiedlicher Milchprodukte werden in Kleingruppen praktisch erfahren und theoriebasiert verstanden. Die Studierenden werden befähigt, eine zielgerichtete Auswahl von Verfahrensschritten zu treffen, sowie Zweck und Abfolge klassischer und innovativer Prozessführung zur Umstrukturierung von Milchinhaltsstoffen zu Butter, Eiskreme, Joghurt, Trockenprodukten, Lab- und Frischkäse zu kennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Anleitung und Führung durch Tutoren, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Praktikumsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner. Protokollführung zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in dem Praktikum durchgeführten Experimente.

Medienform:
Durch Powerpoint unterstütze Einführung zu Grundlagen und Ablauf vor praktischer Experimentendurchführung und Datenprotokollierung anhand eines Versuchskripts.

Literatur:
H.G. Kessler, Food and Bioprocess Engineering, Verlag A. Kessler, 2002; A. Töpel, Physik und Chemie der Milch, Behr's Verlag, 2016; G. Bylund, Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems AB, 2015; E. Spreer, Technologie der Milchverarbeitung, Behr'Verlag, 2022; J. Kammerlehner: Käsetechnologie. 2003

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte (Praktikum, 3 SWS)
Först P [L], Gruber S, Hilmer M, Reitmaier M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ51172: Praktikum Verfahrenstechnik | Practical Course in Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung (Studienleistung, nicht benotet) erbracht. Diese setzt sich zusammen aus der Diskussion während der Versuche, sowie Gruppenprotokollen zu jedem der
Versuche.
Studierenden, die einen Versuchstag wegen Krankheit (Attest!) versäumen, wird ein Ersatzversuchstag angeboten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Verfahrenstechnik ist wünschenswert, um beispielsweise mit den Grundlagen der Partikelanalyse und den entsprechenden Mess- und Auswertmethoden vertraut zu sein. Dadurch kann das Praktikum als praktische Ergänzung zum Gelernten genutzt werden.

Inhalt:
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.

Versuchsinhalt:
- Aufbau und Anwendung einer Ringscherzelle und darauf aufbauend rechnerische Auslegung eines Silos

- Aufbau und Anwendung einer Filterzelle und Filtrationen mit unterschiedlichen Voraussetzungen
- Trockene Partikelzerkleinerung mit Messung und Auswertung mittels Laserbeugung, Sieben, etc.
- Nasszerkleinerung mittels einer Rührwerkskugelmühle

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul kennen und verstehen die Studierenden die Grundlagen der Verfahrenstechnik (beispielsweise Filtration oder Zerkleinerung) und sind in der Lage, diese auf verschiedene Anwendungsfälle zu adaptieren. Die Studierenden können die Versuchsstände (beispielsweise Ringscherzelle oder Filterzelle) 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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Skriptum

Literatur:
keine Angabe

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko, Prof. Dr.-Ing. heiko.briesen@tum.de Bock, Magdalena, M.Sc. magdalena.bock@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Verfahrenstechnik Praktikum (Praktikum, 3 SWS)
Briesen H [L], Bock M, Bier R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5118: Praktikum Verpackungstechnik | Practical Course Packaging Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau:	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 45	**Präsenzstunden:** 50

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Prüfung "Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse"

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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 dikskutiert und das Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen" anhand praktischer Tätigkeiten weiter vertieft. Die Versuche im Praktikum erfodern ein starkes selbstständiges Arbeiten an Verpackungsanlagen und Analysegeräten durch die Studierenden.

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

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

Modulverantwortliche(r):
Agnes Auer-Seidl auer@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum (3 SWS)
Agnes Auer-Seidl auer@wzw.tum.de
Mitarbeiter des Lehrstuhls für Lebensmittelverpackungstechnik
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5105: Praktikum Weintechnologie | Lab Course Wine Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

MW0801: Praktikum Regenerative Energien | Laboratory Course for Renewable Energy [PRE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Laborleistung. Diese besteht aus 6 unterschiedlichen Versuchen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer müssen zu jedem Versuch eine Ausarbeitung, in Form eines technischen Berichts (ca. 10 – 15 Seiten), anfertigen, die bewertet wird und zu 60% in die Endnote eingeht. Vor jedem Versuch müssen die Studierenden einen 10-minütigen schriftlichen Test bestehen, um am Experiment teilnehmen zu dürfen. Dieser Test geht zu 40% in die Modulnote ein. Im Rahmen des Moduls soll, basierend auf einer ausreichenden Vorbereitung der Studierenden auf den jeweiligen energietechnischen Versuch sowie der detaillierten Einweisung durch den Betreuer, der jeweilige Versuch weitgehend eigenständig durchgeführt werden können. Mit dieser Prüfungsform wird überprüft, ob die Studierenden ausgehend von einer eigenständigen Vorbereitung, labortechnische Problemstellung bewältigen und anschließend in einem technischen Bericht wissenschaftlich diskutieren können. Dieser Austausch soll zum einen unter den Studierenden selbst, zum andere aber auch mit dem jeweiligen Betreuer stattfinden. Durch die Gruppenarbeit verbessern sie außerdem ihre Kommunikationsfähigkeiten, Teamwork und Konfliktlösungsfähigkeiten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Energiesysteme 1

Inhalt:
Anhand von sechs Versuchen werden im Rahmen des Praktikums folgende Themen behandelt:
• Solarthermie (Vorstellen verschiedener Arten von Sonnenkollektoren sowie Untersuchung der Einflüsse der wichtigsten Parameter auf deren Leistungsfähigkeit)

• Photovoltaik (Vermittlung von Grundprinzipien verschiedener Photovoltaiksysteme sowie deren charakteristischer Kennzahlen)
• Biogasanlage (Einführung in die Grundlagen der Anlagentechnik einer Biogasanlage)
• Brennstoffzellen (Aufbau einer PEM-Brennstoffzelle und Messungen mit Wasserstoff als Brennstoff)
• Brennstoffanalyse (Kurz- und Elementaranalyse von festen biogenen Brennstoffen)
• Vergasung von Biomasse (Versuche mit einem allothermen Biomassevergaser und Messung der Gaszusammensetzung mittels Infrarotspektroskopie und Gaschromatographie)

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,
- den Aufbau regenerativer Energieanlagen und deren Funktionsprinzipien zu verstehen.
- geeignete Analyse- und Berechnungsmethoden zur Charakterisierung dieser Anlagen und deren Komponenten auszuwählen und anzuwenden.
- die behandelten Möglichkeiten der Nutzung regenerativer Energien technisch zu bewerten.
- technische Berichte zu experimentellen Arbeiten anzufertigen.

Lehr- und Lernmethoden:
In Laborversuchen, die in 2er/3er Gruppen unter Aufsicht von Versuchsbetreuern durchgeführt werden, erwerben Studierende sowohl technische und labortechnische Fertigkeiten als auch Kompetenzen in der Zusammenarbeit. Die Versuche finden an energietechnischen Anlagen und Versuchsständen im Technikum und Labor des Lehrstuhls statt. Die Studierenden wenden dabei theoretisches Wissen praktisch an, entwickeln ihre technischen Fähigkeiten und erlangen ein besseres Verständnis für technische Prozesse. Die Kombination aus eigenständiger Vorbereitung auf den jeweiligen Praktikumsversuch sowie eine detaillierte Einführung durch den Betreuer, regt die Problemlösungsfähigkeiten und Forschungskompetenzen der Studierenden an, sodass ein wissenschaftlicher Austausch während des Versuchs entstehen kann. Zusätzlich lernen sie labortechnische Fertigkeiten wie Experimentieren, Analysieren und Protokollieren. Durch die Gruppenarbeit verbessern sie ihre Kommunikationsfähigkeiten, Teamwork und Konfliktlösungsfähigkeiten.
Neben der eigenständigen Vorbereitung auf die einzelnen Versuchstermine, erfolgt die detaillierte Einführung und Sicherheitsunterweisung via Powerpointpräsentation durch den jeweiligen Versuchsbetreuer. Anschließend Erfolgen Arbeiten an Versuchsständen und im Labor sowie mit Simulationssoftware. Zusätzlich wird die praktische Erfahrung der Studierenden mit einer Exkursion vertieft. Am Ende jedes Versuches werden schriftliche Ausarbeitungen in der Gruppe angefertigt und fristgerecht beim Betreuer eingereicht.

Medienform:
Power Point Präsentationen, Skripte

Literatur:
1: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Martin Kaltschmitt, Berlin, Springer-Verlag GmbH, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2016
2: Power Generation from Solid Fuels, Hartmut Spliethoff, Berlin, Springer-Verlag GmbH, 2006

3: Ausgeteiltes Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):
Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Regenerative Energien (Praktikum, 4 SWS)
Haimerl J [L], Brandstetter J, Haimerl J, Hanel A, Hauth T, Kerschbaum A, Martetschläger L, Ohmstedt S, Spinnler M, Springmann L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 70

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul "Ingenieurswissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus"

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

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

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

Modulverantwortliche(r):
Robert Westermeier robert.westermeier@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)
Westermeier R [L], Westermeier R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Verfahrenstechnik thermischer Prozesse, Vorlesung Verfahrenstechnik disperser Systeme

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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 unbekannten Parametern aus experimentellen Daten, die Durchführung von Sensitivitätsstudien und die Optimierung von kontinuierlichen Größen verwenden. Sie können aus Fließdiagramme auf die Funktion folgern. Sie können die Eignung von Stoffdatenmodellen für Systeme mit vorhandenen experimentellen Daten bewerten.

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

Medienform:
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

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

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum
Heiko Briesen
Christoph Kirse
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de

Forschungspraktika | Advanced Research Courses

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 0	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)
Briesen H [L], Briesen H, Bier R, Bock M, Deffur C, Eder K, Eppink A, Friedrich T, Koch T, Maier L, Müller H, Schiele S, Schiochet Nasato D, Schönig N, Tan Y, Yu H, Zhang F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 0	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 0	**Präsenzstunden:** 90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer Laborleistung (bestanden/nicht bestanden).
Bewertet werden a) die praktische Arbeit, b) das Protokoll oder ein abschließender Vortrag.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegendes Verständnis für Verfahrenstechnik, Trenntechnik, Trocknungstechnik; Proteintechnologie (themenabhängig); Grundlegende Erfahrung im Bereich Labor-/ Technikumsarbeit; Grundlegende Erfahrung im Bereich Literaturrecherche (Englischkenntnisse)

Inhalt:
Die Studierenden arbeiten zusammen mit einem Betreuer/einer Betreuerin (Mitarbeiter(in) der Professur) an dessen/deren wissenschaftlicher Arbeit. Hierbei wird den Studierenden ein einfaches, abgeschlossenes Teilprojekt gestellt, welches sie im Rahmen von experimentellen Arbeiten in Labor und Technikum sowie theoretischen Arbeiten unter direkter Anleitung des Betreuers/der Betreuerin bearbeiten.
Mögliche Themenbereiche (im Rahmen aktueller Forschungsprojekte) umfassen beispielsweise: (1) Trenntechnik, (2) Trocknungstechnik (3) In-situ Bildgebung (4) Strukturierung von Lebensmitteln

Lernergebnisse:
Nach diesem Modul sind die Studierenden in der Lage ein einfaches, abgeschlossenes Teilprojekt eines Forschungsvorhabens aus der Lebensmittelverfahrenstechnik zu bearbeiten und ihre Ergebnisse verständlich und fundiert wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:
Experimentelle Arbeiten in Labor und Technikum; Theoretische Berechnungen und Simulationen; Ergebnisauswertung; Ergebnisaufbereitung und literaturbasierte Ergebnisdiskussion; Projektbezogene Literaturrecherche; Erstellung eines Projektberichts; Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation

Medienform:
Wissenschaftliche Fachartikel

Literatur:
Wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)
Gruber S, Hilmer M, Kalinke I, Reiter M, Reitmaier M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 0	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 0	**Präsenzstunden:** 180

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer Laborleistung (bestanden/nicht bestanden).
Bewertet werden a) die praktische Arbeit, b) das Protokoll oder ein abschließender Vortrag.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegendes Verständnis für Verfahrenstechnik, Trenntechnik, Trocknungstechnik; Proteintechnologie (themenabhängig); Grundlegende Erfahrung im Bereich Labor-/ Technikumsarbeit; Grundlegende Erfahrung im Bereich Literaturrecherche (Englischkenntnisse)

Inhalt:
Die Studierenden arbeiten zusammen mit einem Betreuer/einer Betreuerin (Mitarbeiter(in) der Professur) an dessen/deren wissenschaftlicher Arbeit. Hierbei wird den Studierenden ein einfaches, abgeschlossenes Teilprojekt gestellt, welches sie im Rahmen von experimentellen Arbeiten in Labor und Technikum sowie theoretischen Arbeiten unter direkter Anleitung des Betreuers/der Betreuerin bearbeiten.
Mögliche Themenbereiche (im Rahmen aktueller Forschungsprojekte) umfassen beispielsweise: (1) Trenntechnik, (2) Trocknungstechnik (3) In-situ Bildgebung (4) Strukturierung von Lebensmitteln

Lernergebnisse:
Nach diesem Modul sind die Studierenden in der Lage ein einfaches, abgeschlossenes Teilprojekt eines Forschungsvorhabens aus der Lebensmittelverfahrenstechnik zu bearbeiten und ihre Ergebnisse verständlich und fundiert wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:
Experimentelle Arbeiten in Labor und Technikum; Theoretische Berechnungen und Simulationen; Ergebnisauswertung; Ergebnisaufbereitung und literaturbasierte Ergebnisdiskussion; Projektbezogene Literaturrecherche; Erstellung eines Projektberichts; Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation

Medienform:
Wissenschaftliche Fachartikel

Literatur:
Wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)
Gruber S, Hilmer M, Kalinke I, Reiter M, Reitmaier M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 0	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 0	**Präsenzstunden:** 90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer Laborleistung (bestanden/nicht bestanden).
Bewertet werden a) die praktische Arbeit, b) das Protokoll / ein abschließender Vortrag.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegendes Verständnis für Verfahrenstechnik, Trenntechnik, Trocknungstechnik; Proteintechnologie (themenabhängig); Grundlegende Erfahrung im Bereich Labor-/ Technikumsarbeit; Grundlegende Erfahrung im Bereich Literaturrecherche (Englischkenntnisse)

Inhalt:
Die Studierenden arbeiten zusammen mit einem Betreuer/einer Betreuerin (Mitarbeiter(in) der Professur) an dessen/deren wissenschaftlicher Arbeit. Hierbei wird den Studierenden ein einfaches, abgeschlossenes Teilprojekt gestellt, welches sie im Rahmen von experimentellen Arbeiten in Labor und Technikum sowie theoretischen Arbeiten unter direkter Anleitung des Betreuers/der Betreuerin bearbeiten.
Mögliche Themenbereiche (im Rahmen aktueller Forschungsprojekte) umfassen beispielsweise: (1) Trenntechnik, (2) Trocknungstechnik (3) In-situ Bildgebung (4) Strukturierung von Lebensmitteln

Lernergebnisse:
Nach diesem Modul sind die Studierenden in der Lage ein einfaches, abgeschlossenes Teilprojekt eines Forschungsvorhabens aus der Lebensmittel- bzw. bioprozesstechnischen Verfahrenstechnik zu bearbeiten und ihre Ergebnisse verständlich und fundiert wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:
Experimentelle Arbeiten in Labor und Technikum; Theoretische Berechnungen und Simulationen; Ergebnisauswertung; Ergebnisaufbereitung und literaturbasierte Ergebnisdiskussion; Projektbezogene Literaturrecherche; Erstellung eines Projektberichts; Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation

Medienform:
Wissenschaftliche Fachartikel

Literatur:
Wissenschaftliche Primärliteratur

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Bioprozesstechnik (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)
Gruber S, Hilmer M, Kalinke I, Reiter M, Reitmaier M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 0	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie (6 SWS) (Forschungspraktikum, 6 SWS)
Becker T [L], Büchner K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 0	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)
Becker T [L], Gastl M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ52793-12: Forschungspraktikum Lebensmittelmikrobiologie | Advanced Research Course Food Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 0	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Lebensmittelmikrobiologie (12 SWS) (Forschungspraktikum, 12 SWS)
Ehrmann M, Niessen M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:**	**Häufigkeit:**
Credits:* 0	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion (6 SWS)
(Forschungspraktikum, 6 SWS)
Becker T [L], Voigt T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:**	**Häufigkeit:**
Credits:* 0	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion (12 SWS)
(Forschungspraktikum, 12 SWS)
Becker T [L], Voigt T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5420-06: Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und -verfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Technology and Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:**	**Häufigkeit:**
Credits:*	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und –verfahrenstechnik (6 SWS)
(Forschungspraktikum, 6 SWS)
Becker T [L], Franz V
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5420-12: Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und - verfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Technology and Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:**	**Semesterdauer:**	**Häufigkeit:**
Credits:*	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und –verfahrenstechnik (12 SWS)
(Forschungspraktikum, 12 SWS)
Becker T [L], Vogt U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Wahlpflichtmodule: Prüfungsleistungen | Elective Modules: Examinations

Biotechnologie, Mikrobiologie und Ernährung | Biotechnology, Microbiology and Nutrition

Modulbeschreibung

WZ5187: Biofunktionalität der Lebensmittel | Biofunctionality of Food

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
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 Lebensmittelinhaltstoffe vorgestellt (z.B. Pro- und Präbiotika, Phytosterine, Vitamine und Mineralstoffe).

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Tafelanschrieb, PowerPoint-Folien

Literatur:
Biofunktionalität der Lebensmittelinhaltsstoffe (Haller, Grune, Rimbach)

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Dirk Haller dirk.haller@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biofunktionalität der Lebensmittel - Grundlagen (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Haller D [L], Haller D, Schmöller I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5050: Entwicklung von Starterkulturen | Development of Starter Cultures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse in Lebensmittelmikrobiologie, Molekularbiologie und Biochemie

Inhalt:
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 und Hefen, 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.

Lernergebnisse:
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 und Hefen für bestimmte Anwendungen in fermentierten Lebensmitteln, kennen Kriterien für die Auswahl von Starterstämmen, und können den Einfluss des Stoffwechsels von Milchsäurebakterien und Hefen auf deren Wettbewerbskraft, Aromabildung und Textureffekte in Lebensmitteln und Getränken, 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 Stoffwechselvorgänge in Starterkulturen zu erklären.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

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

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

Modulverantwortliche(r):
Hutzler, Mathias, Dr.-Ing. m.hutzler@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entwicklung von Starterkulturen (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Hutzler M [L], Hutzler M, Hohenester M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5074: Lebenmittelbiotechnologie | Food Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 112	**Eigenstudiums-stunden:** 52	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 20.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Angewandte Mikrobiologie. Molekulare Methoden zur Detektion und Identifizierung von Mikroorganismen. Vorstellung molekularer Methoden zur Florenanalyse von Lebensmittel-Fermentationen. Grundlagen zur Gentechnik, Methodik und Anwendungsbeispiele gentechnischer Modifikationen von Starterkulturen, insbesondere von Milchsäurebakterien (food-grade Systeme, Wirt-Vektorsysteme etc.). Genom-, Transkriptom-und Proteomanalytik. Herstellung und Bedeutung von Enzymen in der Lebensmittelbiotechnologie

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Rudi Vogel (rudi.vogel@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelbiotechnologie, Food Biotechnology (Vorlesung, 2 SWS)
Ehrmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5080: Lebensmittelhygiene | Food Hygienic

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Lebensmittelmikrobiologie

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

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

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

Modulverantwortliche(r):
Vogel, Rudi; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ2013: Molekulare Bakteriengenetik | Molecular Genetics of Bacteria

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Eine benotete Klausur (60 min) dient der U#berpru#fung, 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 Prinzipen 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, Konjugatuion, 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Genetik und Mikrobiologie

Inhalt:
Molekulare Bakteriengenetik: Plasmide, Bakteriophagen, Transposons, Wirte. Mutagenese-Strateigen. Bakterielle Genome. Grundlagen der bateriellen 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.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Versta#ndnis und Fachwissen zur molekularen Genetik einschließlich der Multilevel-Genregulation von Bakterien. Sie haben gelernt, in mokelularen Regulationscircuits von Prokaryonten zu denken und deren Bedeutung fu#r die gezielte Veränderung des Bakteriengenoms einzuscha#tzen. Außerdem haben die Studierenden die Fa#higkeiten grundlegende gentechnische Fragestellungen für biotechnologische Anwendungen zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:
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

Medienform:
Tafelanschrieb, Präsentationen mittels Powerpoint, Kurzvideos.
Skript für Vorlesungsmaterial und Praktikumsskript (Downloadmöglichkeit)

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

Modulverantwortliche(r):
Liebl, Wolfgang; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Molekulare Bakteriengenetik (Vorlesung, 2 SWS)
Ehrenreich A, Liebl W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Chemie und Physik | Chemistry and Physics

Modulbeschreibung

WZ5032: Angewandte organische Chemie | Applied Organic Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4.5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5148: Interaktion zwischen Füllgut und Verpackung | Product-Package Interaction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Zu einem speziellen Themengebiet aus einem Auswahlkatalog müssen die Studierenden mit Hilfe von zur Verfügung gestellter sowie selbst recherchierter Literatur eine Powerpoint-Präsentation ausarbeiten, einen etwa 20-minütigen Vortrag halten und sich einer daran anschließenden kritischen Diskussion stellen. Bewertet werden die Qualität der Recherche, der Ausarbeitung der Präsentation, die Präsentationstechnik sowie die anschließende Diskussion.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagenwissen in den Bereichen Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Lebensmittelchemie und Mikrobiologie wird im Rahmen der Pflichtveranstaltungen der B.Sc.-Studiengänge Brauwesen und Getränketechnologie, Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel, Bioprozesstechnik sowie Lebensmittelchemie vermittelt. Dieses Wissen wird für das Modul vorausgesetzt. Empfohlen wird eine erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Verpackungstechnik – Systeme“.

Inhalt:
Diese Lehrveranstaltung behandelt die relevanten europäischen Regelungen für den Kontakt von Verpackungsmaterialien mit darin verpackten Produkten, die Bewertung der sensorischen Eigenschaften von Produkten, die Analytik zur Bestimmung von Zusammensetzung und Verunreinigungen von Verpackungsmaterialien, die Prozesse des Stofftransports durch Verpackungsmaterialien, vor allem durch Polymere und ihre messtechnische Erfassung sowie eine breite Palette der Anwendung der vorgenannten Inhalte auf unterschiedliche Einsatzfelder von Verpackungen.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die vielfältigen physikalisch-chemischen Interaktionen zwischen Füllgut (verpacktem Produkt), den Verpackungsmaterialien mit ihren Einzelkomponenten und Verunreinigungen und der Umgebung. Sie besitzen zudem eine vertiefte Kenntnis der für Verpackungen relevanten rechtlichen Vorgaben in der Europäischen Union.
Weiterhin können die Studierenden Transportvorgänge und Austauschprozesse von Substanzen zwischen Füllgütern, Packstoffen und der Umwelt verstehen, beschreiben und auch berechnen. Sie können diese in Beziehung zu Reaktionen von Füllgütern setzen, nämlich dem Qualitätsabbau und der Aufnahme gesundheitlich relevanter Substanzen. Sie haben ein vertieftes Verständnis für die Messtechnik und Analytik erworben, mit der die relevanten Größen der Stofftransportprozesse quantitativ ermittelt werden. Zudem haben sie einen Einblick in die Möglichkeiten gewonnen, die zugrundeliegenden Prozesse mathematisch zu modellieren.
Darüber hinaus haben sie Erfahrungen gesammelt, den komplexen Inhalt eines gestellten Themas aus zur Verfügung gestellter sowie selbst recherchierter Literatur und weiteren Informationen zu einer in sich konsistenten Präsentation aufzubereiten, vorzutragen und sich einer kritischen Diskussion zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Lehrveranstaltung werden die Inhalte mit Hilfe von Präsentationen und konkreten Demonstrationen vermittelt. Ein Teil der Vermittlung erfolgt dabei in Form einer klassischen Vorlesung durch das Lehrpersonal. Der größte Teil der Inhalte wird jedoch durch die Studierenden selbst aus zur Verfügung gestellter und selbst recherchierter Literatur erarbeitet und in eigene Präsentationen umgesetzt. An die Präsentationen schließt sich eine ausführliche Diskussion mit den anderen Studierenden und dem Lehrpersonal an.

Medienform:
Die wichtigste Medienform der Lehrveranstaltung ist die Powerpoint-Präsentation, sowohl durch das Lehrpersonal als auch durch die Studierenden. Alle verwendeten Folien werden den Studierenden für die Dauer der Lehrveranstaltung zugänglich gemacht. Zusätzlich erfolgen konkrete Demonstrationen von analytischen und sensorischen Methoden.

Literatur:
Wird den Studierenden nach Themengebieten zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Horst-Christian Langowski h-c.langowski@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Interaktion zwischen Füllgut und Verpackung (Vorlesung, 2 SWS)
Langowski H [L], Langowski H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5444: Rückstände in Lebensmitteln | Residues in Foods

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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 Lebensmittelrückstände 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Mikrobiologie, Biologie, Analytik

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul verstehen die Studierenden die Risiken der Lebensmittelrückstände 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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Nutzung von Präsentationssoftwäre zur Projektion, Dialog in der Vorlesung. Es werden Arbeitsmaterialien (Skripten) für die Suche von Literatur und zur Erstellung der Seminararbeit bereitgestellt.

Literatur:
Aktuelle Literatur

Modulverantwortliche(r):
Glas, Karl; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Energie- und Umwelttechnik | Energy Engineering and Environmental Technology

Modulbeschreibung

WZ5047: Energetische Biomassenutzung | Energetic Use of Biomass

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
60 min schriftliche Klausur
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.
Als Hilfsmittel sind nur nicht-programmierbare Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

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

Inhalt:
Es werden die aktuell üblichen Verfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse bearbeitet. Dabei werden sämtliche relevanten Prozessbedinungen, 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
- Ethische Bewertung der Biomassenutzung

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

Lernergebnisse:
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.

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

Medienform:
Präsentation und Skript

Literatur:
Vorlesungsskript/Foliensammlung zum Download verfügbar
Energie aus Biomasse : Grundlagen, Techniken und Verfahren, M Kaltschmitt, Springer Verlag, 2016
Energie aus Biomasse – ein ethisches Diskussionsmodell, M. Zichy, Springer Verlag, 2014

Modulverantwortliche(r):
Ulrich Buchhauser, Dr.-Ing. ne97ped@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Energetische Biomassenutzung (Vorlesung, 2 SWS)
Buchhauser U [L], Buchhauser U
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5048: Energiemonitoring | Energy Monitoring

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlegende Kenntnisse aus den Vorlesungen Physik, Mathematik und Thermodynamik.

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

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

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Thomas Hackensellner Thomas.Hackensellner@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Energiemonitoring (Vorlesung, 2 SWS)
Hackensellner T (Ries R)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5061: Grundlagen der Energieversorgung | Basics of Energy Supply

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagenwissen in Physik und Chemie

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
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.

Literatur:
• 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

Modulverantwortliche(r):
Dr.-Ing. Paul Girbig. paul.girbig@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen der Energieversorgung (Vorlesung, 2 SWS)

Minceva M [L], Girbig P, Sönnichsen C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5090: Luftreinhaltung | Introduction to Gas Cleaning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 1.5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Physik, Thermodynamik

Inhalt:
Folgende Themen werden behandelt:
- Ausgangssituation und Notwendigkeit regenerativer Energien
- Nicht konzentrierende und konzentrierende Solarthermie
- Kraftwerksprozesse zur Stromerzeugung
- Photovoltaik
- Windkraft
- Wasserkraft
- Biomasse
- Geothermie
- Wärmepumpen

-
Energiespeicher

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Präsentation

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

Literatur:
Regenerative Energiesysteme: Volker Quaschning, Verlag Hanser 2019
Erneuerbare Energien ohne heisse Luft, Christian Holler, Joachim Gaukel, UIT Cambridge 2019

Modulverantwortliche(r):
Bernd Gromoll, Dr.-Ing. ga37@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Regenerative Energien (Vorlesung, 2 SWS)
Gromoll B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5145: Umweltmesstechnik | Environmental Monitoring

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung zum Modul ist 60 min schriftlich, oder bei weniger als 10 Kandidaten 20 Minuten mündlich. Sie besteht aus einem allgemeinen Teil mit 10 Kurzfragen zu einfacheren Themen der Vorlesung und 4-5 ausführlicheren Fragen zu den Themengebieten Luft, Wasser, Boden, den rechtliche Voraussetzungen, Messgeräte und Analyseverfahren sowie Auswertung. Der allgemeine Teil trägt ca. 25% zum Prüfungsergebnis bei, der spezielle 75%. Es werden einfache Rechnungen und Auswertungen von Standard-Problemstellungen der Messtechnik abgefragt (z.B. Abtasttheorem). Außerdem werden grundlegende Prinzipien der Analysetechniken abgefragt (z.B. Chemilumineszenzverfahren), zu denen in der Lehrveranstaltung die Vorgehensweise besprochen wurden. In den Prüfungsaufgaben müssen die Studenten zeigen, dass sie z.B. den Sauerstoffbezug, die molare Umrechnung und die Grundsätze der Messwertgewinnung verstanden haben. Die Prüfungsfragen erfordern Abstraktionsvermögen zu dem in der Vorlesung gelernten Inhalten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Mathematik, Physik (Grundlagen)

Inhalt:
Im Modul "Umweltmesstechnik" werden folgende Inhalte bearbeitet:
- Einführung und Definition der Begriffe Umweltmesstechnik und Ökotoxikologie
- Messwertgewinnung und Auswertung
- Luftreinhaltung, Wasserreinhaltung, Bodenanalyse, Strahlenschutz (Radioaktivität)

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind nach Besuch des Moduls in der Lage:

- die grundlegenden Zusammenhänge der Ökotoxikologie, Luftreinhaltung, Wasserreinhaltung und Strahlenschutz wiederzugeben
- eigenständig messtechnische Probleme zu bearbeiten
- Konzepte zur Messwertgewinnung wiederzugeben, auch z. B. bei der Bodenanalyse
- gewonnene Messwerte auszuwerten und zu beurteilen
- geeignete Analysegeräte für eine exakte, schnelle effiziente Bewertung messtechnischer Aufgaben auszuwählen

Lehr- und Lernmethoden:
Die Lehrveranstaltung des Moduls "Umweltmesstechnik" findet in einer Vorlesung mit praktischen Beispielen und Erfahrungen aus der Praxis statt. Innerhalb der Lehrveranstaltung finden Fragerunden mit den Studierenden statt, welche den vermittelten Stoff weitervertiefen und anhand von Fallbeispielen einen Praxisbezug herstellen. Daher werden Fragen der Studierenden jederzeit angenommen und in der Vorlesung beantwortet. Zur Herstellung des direkten Praxisbezugs tragen auch Kurzfilme bei, welche konkrete Fallbeispiele verdeutlichen.

Medienform:
Online-Skript, Tafelanschrieb, Kurzfilme

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Dobiasch, Alexander, Dr.-Ing. dobiasch@web.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik

Modulbeschreibung

WZ1093: Dreidimensionale Bildgebung | Three-Dimensional Imaging

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 150	**Präsenzstunden:** 35

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Als Prüfungsleistung legen die Studierenden eine benotete, ca. 30-minütige mündliche Prüfung ab. Die Studierenden zeigen mittels ihrer erlangten Kompetenzen darin, dass sie fremde Proben mit den korrekten Parametern im µ-Computertomograph (µ-CT) vermessen können und die Techniken der 3D-Bildverarbeitung zur entsprechenden Analyse der Probe kennen. Des Weiteren können sie die physikalischen Grundlagen weiterer 3D-bildgebender Verfahren erklären und die Stärken und Schwächen, sowie das spezifische Anwendungsgebiet der 3D-bildgebenden Messverfahren erläutern.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
-

Inhalt:
Die dreidimensionale Bildgebung ist heute sowohl in der Wissenschaft, als auch in der Industrie breit etabliert. Sie ermöglicht es innere, komplexe Strukturen verschiedener Materialien dreidimensional aufzulösen. Dadurch wird eine detaillierte Analyse der kompletten Probe meist erst möglich. Während die Bildgebung seit einigen Jahrzehnten aus der Medizin gar nicht mehr wegzudenken ist, nimmt die Bedeutung der dreidimensionalen Bildgebung auch in den Lifesciences stetig zu.
In der Vorlesung „Dreidimensionale Bildgebung“ soll den Studierenden die grundlegenden Prinzipien der Bildgewinnung und Bildverarbeitung nähergebracht werden. Hierzu wird zu Beginn der Vorlesung die Computertomographie im Detail vorgestellt. Dazu sollen die physikalischen Grundlagen näher erläutert werden und ebenfalls darauf eingegangen werden, wie man

bestmögliche Messergebnisse erzielt. Dieses Wissen wird im anschließenden praktischen Teil des Moduls durch eigene Messungen an einem µ-CT angewendet. Im darauffolgendem Bildverarbeitungsblock werden die grundlegenden Bildverarbeitungsschritte vorgestellt und anschließend praktisch auf die selbst vermessene Probe angewendet. Im letzten Abschnitt des Moduls werden weitere ausgewählte dreidimensionale bildgebende Verfahren, bzw. technische Anlagen vorgestellt. Hierzu zählen unter anderem Großforschungseinrichtungen wie die Neutronenquelle oder das Synchrotron, sowie Verfahren wie das Phase und Darkfield Imaging. Das Modul schließt eine Exkursion zur Neutronenquelle FRMII in Garching, sowie die Besichtigung weiterer CTs in Garching ein.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegendes Wissen über 3D-bildgebende Verfahren.
Nach dem ersten theoretischen Teil sind die Studierenden in der Lage den grundlegenden Aufbau eines Computertomographens (CT) zu verstehen und können die Module eines CTs korrekt kombinieren. Zudem können sie wichtige Messparameter und deren Einfluss auf die Qualität von CT-Messungen nennen und erläutern. Durch die selbständige Analyse je einer wissenschaftlichen Veröffentlichung kennen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen der Computertomographie. Sie sind in der Lage Daten vor einer Gruppe zu präsentieren, sich kritischen Fragen zu stellen und dazu Stellung zu beziehen.
Darüber hinaus können die Studierenden das erlernte Wissen anwenden und eigenes Probenmaterial suchen und im CT vermessen. Durch die Vorüberlegungen und die Diskussionen sind die Studierenden in der Lage geeignete Messeinstellungen zu wählen und somit erfolgreiche CT-Messungen durchzuführen. Sie sind in der Lage anhand ihrer eigenen Messungen grundlegende Bildverarbeitungsschritte durchzuführen und das erhaltene 3D-Volumen zu analysieren. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage besondere Messmethoden wie Synchrotron, Neutron Imaging, als auch Phase and Darkfield Imaging zu erläutern und kennen deren Besonderheiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Dieses Modul umfasst neben einer interaktiven Vorlesung mit Übungsanteilen auch am Ende eine Exkursion. In den Vorlesungen wird die Theorie vermittelt, diese wird in den integrierten Übungen angewendet und vertieft. Durch das praktische Arbeiten wird das selbständige Durchführen und Auswerten sowie der Umgang mit hochsensiblen Gerätschaften geübt. Durch die eigenständige Aufbereitung und Präsentation einer wissenschaftlichen Veröffentlichung seitens der Studierenden wird das strukturierte Analysieren wissenschaftlicher Texte und das Vortragen vor einem fachkundigen Publikum geübt. Das Modul wird mit einer Exkursion abgeschlossen, welches den praktischen Bezug zum Themengebiet noch besser darstellen soll.

Medienform:
-PowerPoint
-Exercise sheets

Literatur:
-

Modulverantwortliche(r):
Sebastian Gruber sebi.gruber@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5020: Verpackungstechnik - Systeme | Introduction to Packaging Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt mittels einer schriftlichen benoteten Klausur (120 min). Anhand eines vorgegebenen Verpackungsbeispiels müssen die Studierenden verschiedene Begriffsdefinitionen wiedergeben und den Bestandteilen des betrachteten Produkts zuordnen. Sie führen Berechnungen zu Haltbarkeit, Produktreaktionen und Stofftransport durch. Sie diskutieren die Produktreaktionen und die Ergebnisse der eigenen Berchnungen bezüglich Verbrauchererwartung, Haltbarkeit und gesetzlicher Vorgaben und beurteilen das gegebene Verpackungsbeispiel.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagenwissen in den Bereichen Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Lebensmittelchemie und Mikrobiologie wird im Rahmen der Pflichtveranstaltungen des B.Sc. Brauwesen und Getränketechnologie vorausgesetzt. Insbesondere ein erfolgreicher Abschluss des Moduls Statistik wird dringend empfohlen.

Inhalt:
In dieser Pflichtvorlesung werden Studierende in das Verpackungswesen eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen (insbesondere Fertigpackungsverordnung/Berechnungen zur Füllmengenkontrolle) werden dabei ebenso behandelt wie das Herstellen und Verarbeiten von Packstoffen und Packmitteln. Wesentliche Themen sind die spezifischen Eigenschaften der Füllgüter (Lebensmittel, Getränke, Kosmetika, Pharmaka), die Mechanismen ihres Qualitäts- und Wirkungsverlustes und die Möglichkeiten, diese Vorgänge durch verpackungstechnische Maßnahmen zu verlangsamen. Für die wichtigsten Packstoffe (Glas, Papier, Kunststoff) wird sowohl auf die gängigen Produktionsmethoden als auch auf die charakteristischen Eigenschaften eingegangen. Insbesondere bei Kunststoffverpackungen sind die chemischen und physikalischen

Wechselwirkungen zwischen Füllgütern, Packstoffen und Umwelteinwirkungen ein weiterer zentraler Punkt. Stofftransporte (Migration und Permeation) von Wasserdampf, Gasen, Aromastoffen und Kontaminanten werden sowohl theoretisch beschrieben als auch berechnet.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung der Verpackung unter wirtschaftlichen, rechtlichen und umweltrelevanten Aspekten. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Prinzipien der Abbaureaktionen von Füllgütern und kennen die einschlägigen rechtlichen Vorgaben in der Europäischen Union.
Sie können Füllmengenprüfungen von Fertigpackungen durchführen, die Ergebnisse statistisch auswerten und beurteilen und den Abfüllprozess im Rahmen der technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen bewerten und optimieren.
Weiterhin können die Studierenden Transportvorgänge und Austauschprozesse von Substanzen zwischen Füllgütern, Packstoffen und der Umwelt verstehen, beschreiben und auch berechnen.
Sie sind in der Lage, Herstellungsprozesse für Packstoffe und Packmittel in Verbindung mit ihren spezifischen Materialeigenschaften zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau unterschiedlicher Packstoffe zu charakterisieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und geeignete Produkt-Verpackungs-Kombinationen auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Die theoretischen Grundlagen werden im Vortrag erarbeitet und mit PowerPoint-Präsentation visuell begleitet. Ausgewählte Fallbeispiele werden in Form von Rechenaufgaben zunächst im Rahmen der Übung quantitativ behandelt. Weitere Aufgaben werden für die Einzel- oder Gruppenarbeit mit den Lehrveranstaltungsunterlagen zur Verfügung gestellt, um das vermittelte Fachwissen näher zu veranschaulichen und zu vertiefen und die gelernten Berechnungsmethoden zu festigen.

Medienform:
PowerPoint-gestützte Vorlesung: Die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

Literatur:
Stehle, G.: Verpacken von Lebensmitteln. Hamburg: Behr‘s, 1997
Buchner, N.: Verpackung von Lebensmitteln. Berlin: Springer, 1999
Piringer, O. G.; Baner, A. L. (Hrsg.): Plastic Packaging – Interactions with Food and Pharmaceuticals, 2nd Edition, Wiley-VCH, 2008
Langowski, H.-C.; Majschak, J.-P. (Hrsg.): Lexikon Verpackungstechnik. Hamburg: Behr's Verlag, 2014

Modulverantwortliche(r):
Horst-Christian Langowski langowski@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung
Verpackungstechnik - Systeme

Übung
Verpackungstechnik - Systeme

Horst-Christian
Langowski
langowski@wzw.tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
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).

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Flipchart, PowerPoint, Präsentationen, Beratungsgespräch, eLearning-Kurs

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

Modulverantwortliche(r):
Dr.-Ing. Johannes Petermeier hannes.petermeier@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5046: Einführung in die Elektronik | Introduction to Electronics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Fach- und Methodenkompetenz der Studierenden wird in einer 60 minütigen schriftlichen 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
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.

Inhalt:
In der Vorlesung werden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile (z.B. Halbleiterdioden, Bipolartransistor, Operationsverstärker) sowie deren Grundschaltungen 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.

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

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.

Lehr- und Lernmethoden:
"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. "

Medienform:
Eine Foliensammlung, ein Skript und Übungsblätter sind online abrufbar.

Literatur:
"– 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"

Modulverantwortliche(r):
Dr. rer. nat. Kornelia Eder cornelia_eder@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Elektronik (Vorlesung, 2 SWS)
Eder K [L], Eder K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5054: Getränkeabfüllanlagen | Beverage Filling Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur (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 Laugenverschleppungsen durchführen. Das Technische Controlling einer Getränkeabfüllanlage müssen die Studierenden anhand spezifischer Kennzahlen und Projektierungsabläufe erklären, berechnen und diskutieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
physikalische und strömungsmechanische Kenntnisse

Inhalt:
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)

Lernergebnisse:
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 Optimierungmöglichkeiten (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.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen mit Aufgaben zur Auslegung von Getränkeabfülanlagen Lernaktivität:
Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Rechnen von Übungsaufgaben

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

Literatur:
1. Manger, H-J. Füllanlagen für Getränke, VLB-Berlin, 2008 2. Vogelpohl, H.: Vorlesungsskript Getränkeabfüllanlagen, TUM – LVT, 2010

Modulverantwortliche(r):
Tobias Voigt, Dr.-Ing. tobias.voigt@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Getränkeabfüllanlagen = Getränkeabfülltechnik 2 (Vorlesung, 2 SWS)
Voigt T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5315: Getränkeschankanlagen | Beverage Dispensing Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 135	**Präsenzstunden:** 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung 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 Getränkeausschanks 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
• 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 - Hygienevergehen und ihre rechtlichen Konsequenzen
• Schankgase
• Besondere Ausschanksysteme

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Skriptum, welches vor Beginn der ersten Vorlesung ausgeteilt wird.

Literatur:
Normenreihen DIN 6650, DIN 6647 und DIN 6653;
DGUV Regel 110-007, DGUV Grundsatz 310-007 und DGUV Grundsatz 310-008;
Werner, R.; Tippmann, J.; Takacs, R.: Betrieb von Getränkeschankanlagen - Aufbau, Sicherheit, Hygiene und Ausschank, 978-3-95468-833-3

Modulverantwortliche(r):
Werner, Roman; M.Sc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Getränkeschankanlagen (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E, Kienitz S

Getränkeschankanlagen (Vorlesung, 1 SWS)
Becker T [L], Werner R

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

Modulbeschreibung

WZ5247: Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Beverage Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Brau- und Getränkeverfahrenstechnik (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Becker T (Fattahi Evati E), Geier D, Schulte D

Brau- und Getränkeverfahrenstechnik (Übung, 1 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5067: Hygienic Design | Hygienic Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5063: Grundlagen des Programmierens | Basics in Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 135	**Präsenzstunden:** 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Lernergebnis wird durch eine Klausur (120 Minuten) überprüft.

Die Klausur besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden allgemeine theoretische Grundlagen des Programmierens schriftlich abgefragt. Die Studierenden bearbeiten Fragen hinsichtlich des Verständnisses von Datenstrukturen und die Möglichkeiten Einfluss auf den Programmablauf zu nehmen (Control Flow). Im zweiten Teil lösen sie mit Hilfe der Programmiersprache Python 3.10+ Programmieraufgaben am Rechner. Dabei werden Kompetenzen wie Importieren, Transformieren, Illustrieren und Speichern, mit Relevanz im wissenschaftlichen Umfeld überprüft.

Die Bearbeitungszeit des theoretischen Teils ist mit ca. 30 Minuten, die Programmieraufgabe mit ca. 90 Minuten angesetzt. Dieses Verhältnis spiegelt sich auch in der Gewichtung der beiden Teile wieder. Somit geht der theoretische Teil mit 30% und die Programmieraufgabe mit 70% in die Note ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt:
Das Modul Grundlagen des Programmierens behandelt folgende Themen in Vorlesung und Übungsaufgaben:
- Einteilung der verschiedenen Programmierparadigmen
- Aufbau eines Programms
- Schleifen
- Konditionalsätze

- Kontrollstrukturen
- Aufrufen von Funktionen
- Entwicklung von Funktionen
- Strukturierung von Daten
- Einlesen von Datensätzen
- Verarbeiten von Datensätzen
- Graphische Darstellung von Datensätzen
- Durchsuchen von Datensätzen
- Umgang mit Bibliotheken

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen verfügen Studierende über die Fähigkeit einfache Programme zu entwickeln und die Fertigkeit diese in der Programmiersprache Python 3.10+ zu schreiben. Diese dienen exemplarisch zum Kompetenzerwerb beim Importieren, Transformieren, Illustrieren und Speichern von Daten, mit Relevanz im wissenschaftlichen Umfeld.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung Grundlagen der Programmierung werden den Studierenden die theoretischen Grundlagen mittels klassischen Vortrags vermittelt. Innerhalb des Vortrags werden kleine Programmbeispiele gezeigt. Der gewählte Dokumententyp, Jupyter Notebook, ermöglicht die gleichzeitige Darstellung von Skript, Programmcode und Ergebnisdarstellung in einem Dokument. Der Fokus des Modules liegt in der Übung Grundlagen der Programmierung, in der die Studierenden die erlernten Inhalte durch das Lösen von anwendungsbezogenen Problemstellungen am Rechner vertiefen. Hierbei erstellen die Studierenden Programme in JupyterLab 3+ mit Python 3.10+. Das Programmieren kann in Gruppenarbeit oder alleine stattfinden. Bei komplexeren Aufgaben präsentieren Studierende ihre Lösung den Mitstudierenden und besprechen die Ansätze gemeinsam. Eine Aufgabensammlung wird zur Verfügung gestellt. Die erstellten Programme können mit den Dozierenden besprochen werden.

Medienform:
Sowohl die Präsentation als auch die Übungsaufgaben werden den Studierenden als Jupyter Notebook zur Verfügung gestellt.
Jupyter Notebook bietet neben einem „klassischem“ Skript die Möglichkeit zusätzlich Programmcode in diesem Dokument zu entwickeln und auszuführen.

Literatur:
Python 3 | Das umfassende Handbuch von Johannes Ernesti, Peter Kaiser | ISBN 978-3-8362-7926-0
http://openbook.rheinwerk-verlag.de/python/
Weitere aktuelle Literatur wird zum Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Gaßner, Günther, M.Sc. guenther.gassner@tum.de Schmid, Philip, M.Sc. philip.schmid@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen des Programmierens (Vorlesung, 3 SWS)
Voigt T [L], Voigt T (Gaßner G, Nophut C)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5121: Industrial Engineering | Industrial Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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 Verfahrensfließbildern unterscheiden. Die Studierenden sollen außerdem grundlegende R&I-Fließbilder erzeugen und lesen können. Die Projektierungsaufgaben werden durch Auslegungsberechnungen für Silos und Rohrleitungssysteme ergänzt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Folgende Themen werden behandelt:
• Projektübersicht und Grobplanung - Projektmanagement
• Grundfließbilder und Verfahrensfließbilder - R&I-Fließschemata - MSR
• Weiterführende Verfahrensdetailplanung und Anlagendetailplanung
• Grundlagen der rechnerischen Auslegung von Silos und Rohrleitungen
• Numerisch gesteuerte Elemente von Verpackungsmaschinen und -anlagen

Lernergebnisse:
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 Verfahrensfließbildern) 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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Die Vorlesung wird durch eine Powerpoint-Präsentation unterstützt.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Voigt, Tobias; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Industrial Engineering (Vorlesung, 2 SWS)
Voigt T [L], Voigt T (von Wallbrunn F)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5097: Optische Verfahren zur Strömungsuntersuchung | Optical Flow Measurement Techniques

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5275: Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften | Seminar Population Dynamics: Distributed Systems in Life Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 97	**Präsenzstunden:** 23

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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 Veröfentlichung 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse der Mathematik. Vorteilhaft ist die Teilnahme an den Modulen "Systemverfahrenstechnik" und/oder "Wissenschaftlich Technisches Rechnen".

Inhalt:
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 eigentschaftsverteilte 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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
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.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen heiko.briesen@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung und Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften (2 SWS)

Heiko Briesen
heiko.briesen@tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5241: Systemverfahrenstechnik | Systems Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 135	**Präsenzstunden:** 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird 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 hinsichtich 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse in Mathematik, Grundkenntnisse in Physik, Chemie und Verfahrenstechnik

Inhalt:
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 Studiernden 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)

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Powerpoint, Tafelanschrieb, Videoaufzeichnungen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen heiko.briesen@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Systemverfahrenstechnik (2 SWS)
Übung Systemverfahrenstechnik - Übung (2 SWS)

Heiko Briesen
heiko.briesen@tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5380: Trennverfahren für biogene Substanzen | Separation Processes for Biomaterial

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In der 60-minütigen Klausur müssen die Studierenden Fragen zu den Lernergebnissen beantworten. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt. In der Prüfung wird mit unterschiedlichen Fragetypen, wie z.B. Zuordnungsaufgaben,
kurzen Freitextaufgaben, kurze Rechenaufgaben, Multiple Choice-Fragen und Skizzen, die zu erklären sind, gearbeitet.
Die Studierenden sollen die Grundlagen der verschiedenen Trennschritte und die Funktionsweise der verschiedenen Apparate erklären. Darüber hinaus müssen sie Fragen zur Anwendbarkeit verschiedener Grundoperationen beantworten, indem sie kurze Rechenaufgaben lösen.
Sie müssen Betriebsbedingungen vorschlagen oder Betriebsbedingungen ändern, um die Prozessleistung zu verbessern.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Chemie, physikalischer Chemie und Physik.
Des Weiteren Vorkenntnisse in Biochemie, Bioprozesstechnik und molekularer Biotechnologie.
Hilfreich sind auch Kenntnisse in Bioverfahrenstechnik.

Inhalt:
Die Vorlesung "Trennverfahren für biogene Substanzen" behandelt die technischen Aspekte der Trennung von Biomolekülen in der pharmazeutischen, biotechnologischen und chemischen Industrie.
In der Biotechnologie ist die Gewinnung und Aufreinigung von biogenen Substanzen aus komplexen Gemischen wie z.B. Bakteriensuspensionen ein kostenintensiver und komplexer Prozess. Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Grundlagen und Funktionsprinzipien der

Grundoperationen, die bei der Aufbereitung von Biomolekülen zum Einsatz kommen. Anhand konkreter Beispiele werden die chemisch-physikalischen Eigenschaften von Biomolekülen diskutiert und Zielkonflikte bei der Aufreinigung biogener Substanzen beschrieben. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt:
• Zellaufschluss
• Sedimentation und Zentrifugation
• Filtration
• Flüssig-Flüssig-Extraktion
• Chromatographie
• Fällung
• Entwicklung von Bioseparationsverfahren und Beispiele für nachgeschaltete Prozesse

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,
- die Abfolge von Prozessschritten zur Isolierung und Trennung von biogenen Substanzen zu erklären,
- die Anwendbarkeit verschiedener Verfahren (z. B. Filtration, Zentrifugation, Extraktion, Fällung, Chromatographie) in verschiedenen Schritten des Trennprozesses zu bewerten,
- Apparate für die verschiedenen Trennschritte auszuwählen,
- die Vorteile fortschrittlicher integrierter Verfahrenskonzepte und von Einweggeräten zu kennen.

Lehr- und Lernmethoden:
In der wöchentlich stattfindenden Vorlesung „Trennverfahren für biogene Substanzen“ wird im Vortrag sowohl mit Powerpoint als auch mit Tafelanschrieb und Kurzfilmen gearbeitet. Es empfiehlt sich zudem ein selbstständiges Studium der relevanten Literatur.

Medienform:
Vorlesungsskript

Literatur:
Melin (2007): Membranverfahren; Stahl (2004): Industrie-Zentrifugen; Harrison (2002) Bioseparations Science and Engineering; Carta (2010): Protein Chromatography: Process Development and Scale-Up
Sahm, H., G. Antranikian, K.-P. Stahmann, und R. Takors, (Hrsg.) 2012. Industrielle Mikrobiologie Springer-Spektrum

Modulverantwortliche(r):
Minceva, Mirjana, Prof. Dr.-Ing. habil. mirjana.minceva@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Trennverfahren für biogene Substanzen (Vorlesung, 2 SWS)
Minceva M [L], Minceva M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5005: Werkstoffkunde | Material Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Chemie, Physik und physikalischer Chemie

Inhalt:
"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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit interaktiven Elementen.

Medienform:
Die Folien werden über moodle bereitgestellt. Ebenso gibt es Erklärvideos.

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Schrettl, Stephen, Prof. Dr. stephen.schrettl@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Werkstoffkunde (Vorlesung, 2 SWS)
Schrettl S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5264: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB | Scientific Computing with MATLAB

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Written Examination using Matlab (90 min)
Based on the given technical questions, the students will use the software Matlab to solve the selected task. By answering the questions, the students show their ability to apply their Matlab programming knowledge into practical problems unknown to them. The students can consult the Help from Matlab during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Having successfully attended the (bachelor) courses “Mathematik für Ingenieure 1 & 2 & 3” and preferably participated in the (master) course “Wissenschaftliches Rechnen” or similar.

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Lectures and exercises are held in presence. Powerpoint slides, blackboard writing, and the Matlab software are used to support the lectures. The slides, exercises, and codes are handed via Moodle.

Literatur:
Matlab, Simulink, Stateflow. Anne Angermann, Oldenbourg, München, 2009.

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab (Vorlesung, 1 SWS)
Schiochet Nasato D [L], Eppink A, Zhang F, Schiochet Nasato D

Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab (Übung, 3 SWS)
Schiochet Nasato D [L], Eppink A, Zhang F, Schiochet Nasato D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1303: Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie | Machine Learning in Food and Life Science Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung des Moduls besteht aus einer benoteten mündlichen Prüfung (20 Minuten). Die Studierenden erhalten dazu eine ausgewählte Problemstellung und erarbeiten im Anschluss eigenständig mit Hilfe der erlernten Machine-Learning-Konzepte eine Lösung für das gestellte Problem. Bei der Bearbeitung der Fragestellung zeigen die Studierenden, dass sie vertraut mit Machine-Learning-Konzepten sind und diese erfolgreich zur Lösung zahlreicher wissenschaftlicher Probleme anwenden können sowie, dass sie die Ergebnisse kritisch bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in linearer Algebra, Warscheinlichkeitsrechnung und Statistikkenntnisse sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Teilnahme am Modul.

Inhalt:
Die Vorlesung umfasst folgende Themen: Supervised und Unsupervised Machine learning; Random forest; Ridge regression; Bayes classifier; k-nearest neighbors; neural networks; Einlesen, Ausgabe, Bearbeiten und Plotten von Daten; Modelle an Daten anpassen. All diese Punkte werden mit Python und deren Machine Learning Bibliotheken durchgeführt. Grundlagen in Python werden vermittelt.

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Grundlagen in der Programmiersprache Python, sowie gute Kenntnisse über Machine-Learning-Methoden. Diese Kenntnisse ermöglichen, den Studierenden unterschiedliche Machine-Learning-Techniken selbständig und kompetent für verschiedene wissenschaftliche Probleme anzuwenden.

Insbesondere sind die Studierenden mit dem mathematischen Hintergrund von wichtigen Machine-Learning-Techniken vertraut, welcher bei der Entscheidung hilft, welche Technik am besten für welche Problemstellung geeignet ist. Das Erlernen von einer der mächtigsten und gleichzeitig einfachsten Programmiersprachen der Gegenwart, Python, zusammen mit Kenntnissen von einer bahnbrechenden Technologie wie Machine Learning machen Studierende attraktiver für zukünftige Arbeitgeber und erweitern ihre akademisches Potenzial.

Lehr- und Lernmethoden:
Jede Blockvorlesung wird aufgeteilt in eine Grundlagenvorlesung (20-30 % der Zeit) gefolgt von einem Hands-On Teil der Vorlesung (übrige Zeit). Im Grundlagenteil werden Machine-Learning-Techniken und verwandte Themen vom Dozenten mit Hilfe von elektronischen Folien, ergänzt von Tafelanschrieb, erläutert. Im Hands-On Teil erhalten die Studierenden kleine Aufgaben, die in der Regel auf der vorangegangenem Grundlagenvorlesung basiert sind. Die Studierenden lösen die Aufgaben mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen selbständig unter Anleitung des Dozenten. Aufkommende Fragen und Probleme werden im Plenum diskutiert und beantwortet. Am Ende werden die Ergebnisse von den Studierenden mit dem Dozenten diskutiert und gegebenenfalls werden Lösungswege vom Dozenten detailliert erläutert.

Medienform:
Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch elektronischen Folien, Tafelanschrieb und der Python Programmiersprache. Die Studierenden erhalten die Folien als Download. Sie haben die Möglichkeit an jeder Rechner oder Laptop (Windows, Linux oder Mac Betriebsysteme) Machine Learning-Techniken durchzuführen, um damit die Übungsaufgaben zu bearbeiten. Darüber hinaus werden Übungsaufgaben an die Studierenden ausgegeben und zum Download bereitgestellt.

Literatur:
[1] Bill Lubanovic, Introducing Python (2015), O'Reilly Media, Inc.
[2] Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn & TensorFlow (2017) O'Reilly Media, Inc.
[3] Paul Deitel, Harvey Deitel, Python for Programmers (2019) Pearson Education, Inc.
[4] Datasets and competitions for ML: www.kaggle.com
[5] ML tutorial: https://machinelearningmastery.com/machine-learning-in-python-step-by-step/
[6] Python tutorial: https://docs.python.org/2/tutorial/introduction.html
[7] Tutorial to easy Plots: https://www.kaggle.com/biphili/seaborn-matplotlib-plot-to-visualize-iris-data

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen Heiko.briesen@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie (Übung, 3 SWS)
Briesen H [L], Rauchenzauner S

Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie (Vorlesung, 1 SWS)
Briesen H [L], Rauchenzauner S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5215: Rühren und Mischen | Stirring and mixing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
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.

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Die Dozentin 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.

Literatur:
- 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

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Rühren und Mischen (Vorlesung, 2 SWS)
Först P [L], Först P, Gruber S

Rühren und Mischen (Übung, 1 SWS)
Först P [L], Först P, Gruber S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5312: Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering | Molecular dynamics simulation in Life Science Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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 wissenschafliche Veröfentlichungen über die MD-Simulationen zu verstehen und darüber zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Computer Simulationen, Diskussionen und Textarbeit

Medienform:
PowerPoint gestützte Präsentationen, Literatur zur Lektüre

Literatur:
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.

Modulverantwortliche(r):
Koch, Tobias, Dr. rer. nat. t.b.koch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5407: Enzymkinetik | Enzyme Kinetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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 auseinander setzen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse der Mathematik. Vorteilhaft ist die Teilnahme an den Modulen "Systemverfahrenstechnik" und/oder "Wissenschaftliches Rechnen mit Matlab".

Inhalt:
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)

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Vorlesung: PowerPoint - Folien, ergänzender Tafelanschrieb, mündliche Erklärungen; Übung: Aufgabenblätter, MATLAB-Code-Entwurf, Musterlösungen

Literatur:
Enyzmkinetik:
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. Scientifc Computing with MATLAB and Octave, Springer, 2015

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen heiko.briesen@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 70

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul "Ingenieurswissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus"

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

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

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

Modulverantwortliche(r):
Robert Westermeier robert.westermeier@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)
Westermeier R [L], Westermeier R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5423: Prozessanalyse und Digitalisierung | Process Analysis and Digitalization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Skript und Präsentation in der Vorlesung, Übungsaufgaben für die Übung und das Praktikum.

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Thomas Becker, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Prozessanalyse und Digitalisierung (Übung, 1 SWS)
Becker T [L], Geier D (Metzenmacher M, Sharma Y), Takacs R, Whitehead I

Prozessanalyse und Digitalisierung (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Geier D (Metzenmacher M, Takacs R), Whitehead I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Lebensmittel- und Getränketechnologie | Food and Beverage Technology

Modulbeschreibung

WZ5029: Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Carbonated Soft Drinks

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In der schriftlichen Klausur (90 min) müssen die Studierenden Fragen zu Grundstoffen, Roh- und Hilfsstoffen, Rezepturen und technischen Grundoperationen zur Getränkeherstellung sowie zur Mikrobiologie von Wässern und alkoholfreien Getränken bzw. Mischgetränken 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. Insbesondere liegt der Fokus auf dem Verständnis der rechtlichen Anforderungen und Grundlagen zur Kategorisierung der eingesetzten Wässer, Grundstoffe und resultierenden Getränkegattungen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:
- Trends im Markt bei alkoholfreien Getränken -- Technische Grundoperationen: Reinigung, Emulsionen, Homogenisieren, Pasteurisieren, Sterilisieren, Extrahieren, Ausmischtechniken
-- Mikrobiologie: Mikrobiologische Untersuchungen, Getränkemikroorganismen

-- rechtliche Grundlagen und gesetzliche Anforderungen zu Getränkeinhaltsstoffen, Roh- und Hilfsstoffen, Wässer, Getränkegattungen (Erfrischungsgetränke, hochsafthaltige Getränke), Mischgetränke -
Wasser: z. B. natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Heilwasser
Roh- und Hilfsstoffe sowie Getränkeinhaltsstoffe: z. B. Kohlensäure, Kohlenhydrate, Süßungsmittel, Aminosäuren, Aromen, Essenenzen, Zusatzstoffe
-- Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke: Aromagewinnung, Konzentratherstellung, Grundstoffe, Ausmischung, Berechnungsgrundlagen -
fermentierte Getränke
- Sensorik und Qualitätskontrolle alkoholfreier Getränke und Mischgetränke: Verkostungsschemata, Richtlinien, praktische Beispiele für Fehlaromen
Mischgetränke und innovative Getränke sowie Sportgetränke: Isotonie, Trends, Convenienceprodukte

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen Grundlagen und rechtlichen Anforderungen der Herstellung alkoholfreier Getränke und Mischgetränke sowie die Anforderungen der analytischen, sensorischen und mikrobiologischen Qualitätskontrolle benennen und beschreiben. Sie kennen die üblichen auf dem Markt erhältlichen Getränkegattungen und Wässer sowie deren Inhaltsstoffe, Roh- und Hilfsstoffe. Sie sind in der Lage, sowohl verschiedenste Getränke aus dem nationalen und internationalen Umfeld hinsichtlich der zum Einsatz kommenden Rohstoffe, technischen Herstellungsprozesse, rechtlichen Anforderungen und qualitätsbeurteilender Analytik zu beschreiben. Sie sind können anhand der rechtlichen Rahmenverordnungen Getränke einordnen und auf Konformität prüfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung wird durch eine Folien bzw. ppt-Präsentation unterstützt. In dieser werden den Studierenden die Inhalte des Moduls aufgezeigt und vermittelt. Anhand von relevanten Fallbeispielen werden den Studierenden die einzelnen Grundlagen, Verfahrensschritte und individuellen Spezifikationen verschiedener Getränke aufgezeigt. Hierbei wird auch ein starker Bezug zu den rechtlichen Grundlagen hergestellt. Während der Vorlesung haben die Studierenden die Möglichkeit eigene Fragen zu stellen und bestimmte Sachverhalte erklärt zu bekommen.

Medienform:
Für die Veranstaltung steht die Sammlung der Vorlesungsfolien digital abrufbar zur Verfügung.

Literatur:
Handbuch Erfrischungsgetränke, Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt
Schobinger,U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag
Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg
RSK-Werte. Die Gesamtdarstellung, Verlag Flüssiges Obst, Schönborn
Back, W. (2000): Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie Teil 2. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg

Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Verlag Moritz Diesterweg /Otto Salle, Frankfurt, Berlin, München
Back, W. (2005): Colour Atlas and Handbook of Beverage Biology. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
Ziegler, Herta (ed.) (2007): Flavourings. WILEY-VCH
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
Klein, Raabe, Weiss: Textsammlung Lebensmittelrecht, Recht der Getränkewirtschaft, Behr`s Verlag
Wucherpfennig/Hahn/Semmler: Handbuch Alkoholfreie Getränke, Behr`s Verlag
Evers K.W.: Wasser als Lebensmittel: Trinkwasser, Mineralwasser, Qellwasser, Tafelwasser, Behr`s Verlag
Begriffsbestimmung – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen des Deutschen Heilbäderverbandes e.V.i.d.F. der 12. Auflage vom Oktober 2005 Bonn

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr.-Ing. Thomas Becker tb@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Kerpes R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ50441: Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze | Chemistry and Technology of Aromas and Spices

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfung (60 min)

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Becker T, Kollmannsberger H
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5141: Technologie der Fleischgewinnung und -verarbeitung | Meat Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung ist schriftlich (60 min). Es sind keine weiteren Hilfsmittel zugelassen. Mit Hilfe von Skizzen und graphischen Darstellungen müssen die Studierenden kritische Punkte und Verfahren beim Schlachten von Tieren benennen. In eigenen Worten müssen sie dabei verschiedene Schritte der Fleischverarbeitung wiedergeben und rechtliche Aspekte benennen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Verfahrenstechnik, Lebensmittelchemie, Lebensmittelmikrobiologie.

Inhalt:
Der Inhalt umfasst die Fleischgewinnung von der Schlachtung über grob zerlegte Zwischenprodukte bis hin zu einzelnen Fleischprodukten und Fleischerzeugnissen. Die Bedeutung von Tiergesundheit, Fleischhygiene, hygienischer Prozessführung und des HACCP-Konzeptes im Hinblick auf die Herstellung eines sicheren Lebensmittels stellt dabei einen Kernpunkt dar. Weiterhin werden, basierend auf einem grundlegenden Verständnis der Biochemie des tierischen Muskels, die Wechselwirkungen der komplexen Lebensmittelmatrix Fleisch behandelt. Anhand spezifischer Produktgruppen, wie Brüh- und Kochwürsten bzw. Rohwürsten und Pökelwaren werden die Bedeutung und das Zusammenspiel von Zerkleinerungstechnik, Milieubedingungen, thermischer Prozesstechnik sowie mikrobiologischer Reifung auf Struktur, Geschmack und Haltbarkeit erklärt.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Ablegen der Modulprüfung kennen und verstehen die Studierenden die Grundlagen und Besonderheiten der Herstellung von Fleisch, Fleischprodukten und -erzeugnissen. Zudem kennen die Studierenden die rechtlichen und hygienischen Anforderungen bei der Fleischverarbeitung und können diese auf einen realen Herstellungsprozess anwenden.
Sie haben, ein grundlegendes Verständnis für die Biochemie des tierischen Muskels und die Wechselwirkungen der komplexen Lebensmittelmatrix Fleisch. Sie sind in der Lage, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen aus den Bereichen thermische und mechanische Verfahrenstechnik, Lebensmittelchemie, Lebensmittelmikrobiologie und Lebensmittelverfahrenstechnik auf konkrete Herstellungsprozesse von Fleisch, Fleischprodukten und -erzeugnissen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer klassischen Vorlesung die mit PowerPoint Präsentationen unterstützt wird.

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

Literatur:
1. Fachwissen Fleischtechnologie (Modernes Fleischerhandwerk) : Keim, Heinrich, Franke, Ralf: Amazon.de: Bücher
2. Lehrbuch der Lebensmittelchemie (Springer-Lehrbuch) : Hans-Dieter Belitz, Werner Grosch, Peter Schieberle: Amazon.de: Bücher
3. Fleischerei heute: in Lernfeldern : Latz, Norbert, Dr. Brombach, Christine, Eichenauer, Gerhard, Gehling, Johannes, Herzog, Christiane, Kudick, Klaus-Dieter, Latz, Norbert, Ristow, Bianca, Simon, Christina, Sprenger, Stefan, Wiegand, Ronald: Amazon.de: Bücher
4. Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse (BMEL, pdf-Datei)

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Technologie der Fleischgewinnung und -verarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
Först P [L], Betz M, Zech B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5053: Geschichte der Brautechnologie | History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In der Klausur (60 min) müssen die Studierenden in eigenen Worten brauhistorische sowie technologische Aspekte der Bierherstellung in einen geschichtlichen Kontext einordnen und erläutern. Darüber hinaus müssen sie aktuelle anlagentechnische Möglichkeiten und deren hygienischen Anforderungen vor diesem historischen Hintergrund reflektieren und interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Die Vorlesung "Geschichte der Brautechnologie“ betrachtet ab der Kreidezeit in chronologischer Reihenfolge die nötigen biologischen Voraussetzungen und beginnend ab der Antike die Produktentwicklung von Bier. Dies findet jedoch nicht nur in technologischer und soziologischer Hinsicht statt, sondern wird auch immer in den historischen Kontext und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kulturen dargestellt. 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

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind nach der Absolvierung des Moduls "Geschichte der Brautechnologie" in der Lage
- neuzeitliche Entwicklungen im historischen Kontext einzuordnen und zu bewerten.
- Weiterentwicklungen im Kontext bereits entwickelter Technologien und Ideen sowie mit dem Wissen um diverse politische Zwänge etc. bewerten.
- neue Innovationen erschaffen bzw. ihr Wissen in Hinblick auf Zukunftstechnologien anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung.
Mittels einer praktischen Umsetzung einer bronzezeitlichen Zubereitungstechnologie von Brot und Bier werden die theoretischen Inhalte veranschaulicht. Hierfür wird die historische Herstellungsweise nachgebildet mit Hilfe von üblichen Laborutensilien (vor Ort vorhanden) und analytisch begleitet (Gefäße, Rührwerk, Filter, Ausschankbecher und Alkohol-, pH- und Extraktmessung). Die Studierenden begleiten den Wissenschaftler, in dem sie die Versuchsansätze teilweise selbst vornehmen, die Technologie begleitend bewerten und anschließend auch sensorisch beurteilen.

Medienform:
Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die Plattform Moodle bereitgestellt. Die gewöhnlich live gehaltenen Vorlesungen werden teilweise durch Buchempfehlungen unterstützt.

Literatur:
Meusddoerffer, F., Zarnkow, M.. Das Bier: Eine Geschichte von Hopfen und Malz. 2015

Modulverantwortliche(r):
Gastl, Martina, Dr.-Ing. martina.gastl@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Geschichte der Brautechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Gastl M [L], Zarnkow M, Hör S, Berteit A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5281: Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik | Cereal Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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 prozessseitigen Steuerung von Mahl-, Knet-, Gär- und Backvorgängen auf die Produktqualität verknüpfen und wichtige Parameter diskutieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundverständnis in Lebensmittelchemie, Apparatebau, Maschinenkunde

Inhalt:
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

- Teigrheologische 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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Ein Skriptum für die Vorlesung ist digital verfügbar.

Literatur:
Klingler, Grundlagen der Getreidetechnologie, Behr Verlag

Modulverantwortliche(r):
Thomas Becker, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Getreideverfahrenstechnik und- technologie (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Alpers T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5231: Grundlagen der Getränketechnologie | Introduction to Beverage Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 2	**Gesamtstunden:** 60	**Eigenstudiums-stunden:** 30	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
90 min schriftlich
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 Getränke in Hinblick auf die relevanten rechtlichen Anforderungen prüfen und diskutieren. Darüber hinaus müssen sie analytische Verfahren in eigenen Worten beschreiben und deren Ergebnisse an geeigneten Beispielen interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:
¬ Technische Grundoperationen: Zerkleinern, Reinigung, Emulsionen, Homogenisieren, Pasteurisieren, Sterilisieren, Extrahieren, Trocknung
¬ Mikrobiologie und Fermentationstechnik: Zellformen, Wachstumszyklen, Mikrobiologische Untersuchungen, Getränkemikroorganismen, Fermentationstechnologie
¬ Getränkeinhaltsstoffe und Wasser: Natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Kohlensäure, Kohlenhydrate, Süßungsmittel, Aminosäuren, Aromen, Zusatzstoffe
¬ Bierherstellung und internationale Biere: Mälzereitechnologie, Sudhausarbeit, Biervielfalt
¬ Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke: Aromagewinnung, Konzentratherstellung, Grundstoffe, Ausmischung

¬ Technologie des Weines: Weinbau, Kellerarbeit, Weintypen, rechtliche Situation
¬ Spirituosenherstellung: Brennerei, Destillation, Unterscheidung versch. Brände
- Sensorik und Qualitätskontrolle: Geschmackswahrnehmung, Verkostungsschemata, Richtlinien, praktische Beispiele für Fehlaromen
¬ Innovative Getränke und Sportgetränke: Isotonie, Trends, Convenienceprodukte

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen Grundlagen der Getränkeherstellung sowie die mikrobiologischen Anforderungen benennen und beschreiben. Sie kennen die üblichen auf dem Markt erhältlichen Getränkesorten sowie deren Inhaltsstoffe. Sie sind in der Lage, verschiedene Getränke aus dem nationalen und internationalen Umfeld hinsichtlich der zum Einsatz kommenden Rohstoffe, technischen Herstellungsprozesse, rechtlichen Anforderungen und qualitätsbeurteilenden Analytik zu beschreiben. Sie können anhand der rechtlichen Rahmenverordnungen Getränke einordnen und auf Konformität prüfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung wird durch eine Folien bzw. ppt-Präsentation unterstützt.

Medienform:
Für diese Veranstaltung steht ein digital abrufbares Skript zur Verfügung.

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Thomas Becker, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. tb@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen der Getränketechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T, Kerpes R (Kollmannsberger H, Kröber T, Sacher B)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5257: Grundlegende Brautechnologie | Fundamentals in Brewing Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2008

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5066: Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln | High Pressure Treatment of Food

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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 erlenten Fakten auf weiterführende Fragestellungen der Anpassung und Stressantwort von Mikroorganismen auf Hochdruck und die Erarbeitung von Hochdruckprozessen für die Herstellung sicherer, sensorisch attaktiver Lebensmittel anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Allgemeine Grundlagen der Thermodynamik, Chemie, Physik

Inhalt:
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 Mirkroorganismen; Lebensmittel-Sicherheit; biologisch relevante Reaktionen unter Hochdruck (Genexpression); Piezophile Mikroorganismen; Hochdruckmikroskopie

Lernergebnisse:
Vermitteln eines grundlegenden Verständnisses der Wirkungsweise zu Anwendungen von Hochdruckverfahren

Lehr- und Lernmethoden:
Mit medialer Unterstützung

Medienform:
Powerpoint Präsentation mit Vortrag und weitergehenden Erläuterungen, Foliensammlung als Basis für eine Ergänzung in Textform durch die Studierenden während der Vorlesung.

Literatur:
• 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

Modulverantwortliche(r):
Rudi Vogel rudi.vogel@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln (2 SWS)

Rudi Vogel
rudi.vogel@wzw.tum.de
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5133: Sensorische Analyse der Lebensmittel | Sensory Analysis of Food

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (60 min). In dieser sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Themengebiete der sensorischen Analyse von Lebensmitteln ohne Hilfsmittel wiedergeben können. Sie sollen einerseits alle relevanten Prüfverfahren für Lebensmittel nennen und erklären können und darüber hinaus die statistischen Grundlagen verstanden haben. Andererseits stehen das Fachvokabular und die grundlegenden Aspekte der Sensorik (Reinsubstanzen, Grundgeschmacksarten und sinnesphysiologische Wahrnehmung etc.) im Vordergrund, die von den Studierenden genannt und definiert werden sollen. Zudem wird die Kenntnis lebensmittelspezifischer Prüfverfahren vorausgesetzt. Auch Anforderungen an sensorische Prüfungen und Prüfer/Prüferschulungen sollen die Studierenden nennen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit folgenden Inhalten:
• Sinnesphysiologie: Geruchswahrnehmung, Geschmackswahrnehmung, Einfluss anderer Sinne, Trigeminale Reize
• Erkennen der Grundgeschmacksarten: sauer, salzig, süß, bitter, umami
• Schwellenwertbestimmung
• DIN-Normen Begriffe, Anforderungen an Prüfer, Prüfplatz, Prüferschulung Prüfverfahren: Durchführung, Auswertung,

• Intensitätsprüfung: Weber-Fechner-Gesetz, Zeit-Intensitätsprüfung G. Unterschiedsprüfungen in – out – Test, paarweiser Unterschiedstest, Duo-Trio-Test (A not A – Test), Dreieckstest, Auswertung: Theorie und Praxis
• Rangordnungsprüfungen, Rangsummen (Kramer, Friedmann)
• Deskriptive (beschreibende) Prüfungen: objektiv: Intensität, subjektiv: hedonische Beliebtheit, Prüfung mit Verhältnisskala
• Auswertung: Normalverteilung, Mittelwert, Standardabweichung Student (t) –Test, Ausreißertests (Dixon, Grubbs, Nalimov)
• Profil-, Profilverdünnungs-Prüfung (Prüfung mehrerer Merkmale) Darstellung: Linien-. Balkendiagramme, Spinnwebengrafik
• Bewertungsschemen aus der Praxis z. B. DLG-Prüfung Brot und Bier

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sensorische Analyse der Lebensmittel sind die Studierenden in der Lage sensorische Verkostungen sowohl von Reinsubstanzen als auch von Lebensmitteln wissenschaftlich korrekt umzusetzen. Sie können verschiedene Lebensmittel sensorisch mit den richtigen Prüfmethoden untersuchen und beurteilen. Des Weiteren sind sie in der Lage die verschiedenen Prüfmethoden und deren Ergebnisse sinnvoll mit dem geeigneten Vokabular zu beschreiben und die Auswertung statistisch wie fachspezifisch korrekt auszuführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:

Literatur:
- Gisela Jellinek, Sensorische Lebensmittelprüfung, D&PS-Verlag, Pattensen 1981
- Julius Koch (Hrsg), Getränkebeurteilung, Ulmer, Stuttgart 1986
- Irmela Fliedner, Franz Wilhelmi, Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik, Behr, Hamburg 1993

Modulverantwortliche(r):
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Sensorische Analyse der Lebensmittel (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Alpers T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5142: Technologie der Milch und Milchprodukte | Dairy Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Min.) erbracht.
Die Klausur besteht aus Aufgaben, die eine Wiedergabe von Prozessabläufen, induzierten Effekten und Verständnis zugrundeliegender Mechanismen zu den behandelten Themengebieten beinhalten.
Aufgabenstellungen umfassen auf Milch bezogene Fragestellungen zu Inhaltsstoffen und deren Weiterverarbeitung. Insbesondere die strukturelle Umwandlung in traditionellen und innovativen Prozessen zu verschiedenen etablierten und neuartigen Milchprodukten wird dabei abgefragt. Das Skizzieren von Verfahrensschemen, Anlagen zur Verarbeitung sowie Diagrammen zur Erläuterung zugrundeliegender Mechanismen ist dabei essentieller Bestandteil. Durch praxisorientierte Prüfungsaufgaben weisen die Studierenden nach, dass sie durch Kenntnis der Inhaltsstoffe der komplexen Lebensmittelmatrix Milch, grundlegender physikochemischer Abläufe im Zusammenspiel mit einer Vielzahl nicht nur für Molkereien typischen verfahrenstechnischen Operationen komplexe Problemstellungen in der industriellen Lebensmittelverfahrenstechnik schnell verstehen und in der Folge zielgerichtet beeinflussen können. Als Hilfsmittel für die Prüfung ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Für den Vorlesungsteil Mikrobiologie und Biotechnologie der Milch- und Milchprodukte werden Grundlagen in Allgemeine Mikrobiologie und Biotechnologie empfohlen.

Inhalt:
Als Grundlage wird in diesem Modul der Ausgangsstoff Milch als komplexe Lebensmittelmatrix hinsichtlich Zusammensetzung und Auftrennung der Inhaltsstoffe sowie Chemie und Physik der Komponenten behandelt. Darauf basierend wird die Weiterverarbeitung mittels traditioneller

und innovativer Verfahren zu Trinkmilch, Käse, Eiskrem, funktionellen Pulverderivaten, Butter und Sauermilcherzeugnissen vermittelt. Neben den Abläufen einer Vielzahl für die Verarbeitung von Lebensmitteln typischen verfahrenstechnischer Operationen, werden dabei insbesondere physikochemische Mechanismen und verknüpfte Struktureffekte am komplexen Beispielsubstrat aufgezeigt. Im Zusammenhang mit der Aufklärung des Zusammenwirkens der jeweils relevanten Einflussfaktoren werden Möglichkeiten zur gezielten Einflussnahme auf Struktur, Haltbarkeit und Sensorik erzeugter Produkte sowie Funktionalität gewonnener Inhaltsstoffe vermittelt.

In der Vorlesung Mikrobiologie und Biotechnologie der Milch- und Milchprodukte werde folgende Inhalte schwerpunktmäßig behandelt: Starterkulturen und Reifungskulturen: Taxonomie und Eigenschaften, Selektion und Produktion, Prozessführungsstrategien und Konzepte, Ernte & Stabilisierung und Konfektionierung, Mikrobiologie der Milch: Rekapitulation: Stoffwechselwege, Sauermilcherzeugnisse, Käseherstellung, Mikrobiologische Produktionsprobleme/Verderb, Industrielle Perspektiven: Steriltechnik und Hygiene, Haltbarmachung, mikrobieller Verderb und enzymatische Abbauprozesse, Milchsäurebakterien in der industriellen Biotechnologie, Biotechnologische Alternativen zu Milchprodukten: Marktübersicht und konventionelle pflanzliche Produkte, Alternativprodukte: Bestandteile und Mischungen, Herstellung und Aufreinigung rekombinanter Milchproteine.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Zusammenhänge zwischen stofflichen Eigenschaften und der prozesstechnischen Behandlung von Milch sowie deren einzelnen Inhaltsstoffes zu verstehen und wiederzugeben. Die Studierenden erlangen dabei ein fundiertes Verständnis der Wechselwirkungen zwischen den stofflichen Eigenschaften und der verfahrenstechnischen Verarbeitung einer komplexen Lebensmittelmatrix am Beispiel der Verarbeitung von Milch zu etablierten und innovativen Produkten. Hierbei erlangen die Studierenden durch Kenntnis über eine Vielzahl physikochemischer Mechanismen die Fähigkeit, die Folgen von relevanten Veränderungen durch verschiedenartige Eingriffe abzuschätzen und in die berufliche Praxis umzusetzen. Darauf aufbauend können die Studierenden komplexe Interaktionen von stofflichen Komponenten in der Anwendung traditioneller und innovativer Prozesstechnik auch für andere Lebensmittelsysteme besser vorhersagen und beschreiben.

Nach Teilnahme an der Vorlesung Mikrobiologie und Biotechnologie der Milch- und Milchprodukte:
- haben die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse über die Mikrobiologie der Milchprodukte, die beteiligten Mikroroganismen sowie über relevante Stoffwechselwege erlangt
- können die Studierenden biotechnologische Arbeitsabläufe der milchverarbeitenden Industrie benennen, erklären und bewerten
- sind die Studierenden in der Lage Stoffwechselwege, Metabolite und Intermediate im Kontext der gewünschten und unerwünschten mikrobiellen und enzymatischen Prozesse der Milch- und Milchprodukte zu erklären und einzuordnen
- haben die Studierenden erste Erfahrungen mit biotechnologischen Alternativen zu Milchprodukten gesammelt

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung Technologie der Milch und Milchprodukte: Technologie mit medialer Unterstützung und Aufzeigen von Effekten an Anschauungsobjekten. Durch tiefgehende Besprechung der Inhalte als Zusammenspiel der Substrateigenschaften und klassischer sowie innovativer Prozessführung mit Beleuchtung der physikochemischen Abläufe und Möglichkeiten der gezielten Einflussnahme kann ein weites Feld unterschiedlicher Herstellungs- bzw. Strukturbildungsprozesse im Lebensmittelsektor erlernt werden und eine Übertragung auf weitere Produktgruppen ermöglicht werden.

In der Vorlesung Mikrobiologie und Biotechnologie der Milch- und Milchprodukte wird mit klassischem Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien gearbeitet. Ergänzend sind die Vorlesungsunterlagen als digitales Skript verfügbar.
Neben klassischem Frontalunterricht werden Methoden zur Aktivierung von Vorwissen und Einbeziehung
der Studierenden verwendet. Hierzu kommen unter anderem Think-pair-share, Inverted Classroom, Brainstorming,
One-Minute-Paper und die Erarbeitung von Zusammenfassungen zum Einsatz. Im Vorlesungsmaterial
werden zudem mehrfach industrienahe Beispiele vorgestellt und diskutiert, um typische Fragestellungen,
Herausforderungen und Praxisanwendungen kennenzulernen.

Medienform:
Durch Powerpoint unterstütze Vorlesung zu einem im Vorfeld ausgehändigtem Skript mit einer Vielzahl an Diagrammen und Schemata zu theoretischen Inhalten sowie Abbildungen zur praktischen Ausführung.

Literatur:
H.G. Kessler, Food and Bioprocess Engineering, Verlag A. Kessler, 2002; A. Töpel, Physik und Chemie der Milch, Behr’s Verlag, 2016; G. Bylund, Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems AB, 2015; E. Spreer, Technologie der Milchverarbeitung, Behr’Verlag, 2022; J. Kammerlehner: Käsetechnologie. 2003

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de Henkel, Marius, Prof. Dr.-Ing. marius.henkel@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Technologie der Milch und Milchprodukte: Technologie (Vorlesung) (Vorlesung, 3 SWS)
Först P [L], Gruber S, Hilmer M, Reiter M, Reitmaier M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5028: Praktikum Brennereitechnologie | Distillery Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung ist eine Studienleistung, im Umfang von einer Präsentation (15-20 min), welche am Ende des Praktikums abgeprüft wird.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Als empfohlenen Voraussetzung gilt die erfolgreiche Teilnahme an Modul WZ5139:Brennereitechnologie.

Inhalt:
Im Praktikum wird folgender Inhalt vermittelt:

• Brenntag 1: Verarbeitung von stärkehaltigen Rohstoffen – klassische Destillation
• Brenntag 2: Verarbeitung von Bier – Destillation mittels Verstärkerkolonne
• Fehlaromen und Sensorik
• Likörherstellung anhand der Spirituosenverordnung
• Alkoholometrie und Analytik

Lernergebnisse:
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 Fehlaromen von Spirituosen vermittelt.

Lehr- und Lernmethoden:
Durch eine Kombination aus Laborarbeit und Fallstudien wird den Studierenden der Inhalt nähergebracht. Das Praktikum erfolgt in Gruppenarbeit zu maximal 5 Studierenden.

Medienform:
Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgen anhand einer Foliensammlung.

Literatur:
• 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

Modulverantwortliche(r):
Kupetz, Michael; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5139: Brennereitechnologie | Distilling Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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, Deklarationen sowie Kennzeichnungsverordnungen, Zollrechtlichen Bestimmungen als auch Herstellungsverfahren von Bränden zu beantworten Zusätzlich sollen Ursachen von Spirituosenfehlern benannt und mögliche Korrekturen erläutert werden.
Darüber hinaus können die Studierenden Berechnungen von verschiedenen technisch und zollrechtlich relevanten Größen und Parametern anhand von gegebenen Praxisbeispielen durchführen. Als Hilfsmittel ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Technische Thermodynamik, Brautechnologie

Inhalt:
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/ Ethylcarbamat)
• Begriffsbestimmung für Spirituosen, Kennzeichnungsverordnung und Herstellungsverfahren
• Reifung von Spirituosen (Chemie der Holzfasslagerung)

Zusätzlich findet eine Exkursion (auf freiwilliger Basis) zur Besichtigung einer regionalen Brennerei statt.

Lernergebnisse:
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, als auch Informationen zur Kennzeichnungsverordnung und den Herstellungsverfahren verschiedener Spirituosen zu erläutern. 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. Dazu gehört auch das Wissen bezüglich Lagerung, Filtration und Reifung von Spirituosen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung findet im aktiven Austausch mit den Studierenden statt, bei der Fallbeispiele und gemeinsamerarbeitete Lösungsansätze das theoretische Grundwissen veranschaulichen.

Medienform:
Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt mittels Präsentationen mit Powerpoint. Die Folien werden den Studierenden im TUM Moodle bereitgestellt.

Literatur:
• 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

Modulverantwortliche(r):
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Lauck, Fabian, Dipl.-Ing. (Univ.) fabian.lauck@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Brennereitechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Becker T, Lauck F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5390: Getränkebiotransformationen | Beverage Biotransformations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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 disktuieren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls "Getränkebiotransformation" 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 Getränke 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.

Lehr- und Lernmethoden:
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 gelehrten 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.

Medienform:
Die Inhalte werden mithilfe einer Präsentation in der Vorlesung dargestellt. Die Foliensammlung ist nach jeder Vorlesung digital abrufbar.

Literatur:
• 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

Modulverantwortliche(r):
Thomas Becker, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Getränkebiotransformationen (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Kerpes R (Büchner K, Korbmacher A, Kröber T)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5439: Introduction to US Craft Beverage Industry | Introduction to US Craft Beverage Industry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | Law and Economics

Modulbeschreibung

LS30021: Arbeitsrecht | Labour Law [ArbR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Pru#fung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer zweistu#ndigen (120 Minuten) schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt. Die Studierenden mu#ssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze des Arbeitsrechts kennen und erklären können. Im Rahmen einer Fallbearbeitung mu#ssen die erworbenen Kenntnisse des Arbeitsrechts auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
WI000664 "Einfu#hrung in das Zivilrecht" oder entsprechende Kenntnisse (aber keine Voraussetzung für das Modul Arbeitsrecht)

Inhalt:
Das Modul soll Studierenden einen Überblick u#ber das Arbeitsrecht verschaffen.
Das Modul ist in eine Vorlesung und eine Übung (Fallbesprechung) aufgeteilt.
Inhaltlich werden besprochen:
- Zweck des Arbeitsrechts; Stellung des Arbeitsrechts in der Rechtsordnung
- Begriffsmerkmale des Arbeitsvertrages
- Zustandekommen des Arbeitsvertrages (Fragerecht des Arbeitgebers bei Einstellungen, Wirksamkeitshindernisse)
- faktisches Arbeitsverhältnis

- Rechte und Pflichten von Arbeitnehmer und Arbeitgeber
- Rechtsquellen (Arbeitsvertrag, gesetzliche Vorschriften, Tarifverträge; Betriebsvereinbarungen) und ihr Verhältnis
zueinander
- Ku#ndigung des Arbeitsverhältnisses
- Leistungsstörungen (Unmöglichkeit; Schlechtleistung; Gläubigerverzug; Betriebsrisiko; Arbeitskampfrisiko)
- Entgeltfortzahlung

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul werden die Studierenden in der Lage sein,
(1.) die Prinzipien des Arbeitsrechts, ihre Auswirkungen auf den einzelnen Arbeitsvertrag und die betriebliche
Personalwirtschaft zu verstehen,
(2.) den daraus folgenden rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung erfassen,
(3.) rechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
(4.) in schriftlicher Form in einem ausformulierten Gutachten konkrete Lebenssachverhalte rechtlich zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden die Lerninhalte vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert.
In der Übung werden anhand von Fällen aus dem Arbeitsrecht die vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einu#bung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

Medienform:
Präsentation, Fälle mit Lösungen, ausfu#hrliches Skript

Literatur:
- Arbeitsgesetze; Beck-Texte im dtv, aktuelle Auflage (erlaubtes Hilfsmittel in der Klausur)
- Wörlen R./ Kokemoor A., Grundbegriffe des Arbeitsrechts
Verlag Carl Heymanns, aktuelle Auflage
- Mu#ssig P., Wirtschaftsprivatrecht, 16. Kap.: Arbeitsrecht
Verlag C.F.Mu#ller, aktuelle Auflage

Modulverantwortliche(r):
Böttcher, Eberhard, AD Ass. Jur. eberhard.boettcher@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Arbeitsrecht (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)
Böttcher E

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

Modulbeschreibung

LS30028: Marketing in der Konsumgüterindustrie | Marketing in the Consumer Goods Industry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Es findet eine 60-minütige schriftliche Klausur mit offenen Fragen statt. Offene Fragen wurden gewählt, um zu prüfen, inwiefern die speziell behandelten Problemstellungen des Marketings von Konsumgütern, mit Schwerpunkt Lebensmittel und Getränke, anhand von Beispielen reflektiert werden können und schlüssige Problemlösungen mit Hilfe der gelernten Instrumente des Marketing aufgezeigt werden können. Die Studierenden müssen zeigen, dass sie die grundlegenden strategischen Optionen einer Markenpositionierung kennen und in der Lage sind, eine Positionierung anhand eines Beispiels in ihren Grundzügen zu entwickeln.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Die Vorlesung soll die Sichtweise einer marktorientierten Unternehmensführung vermitteln und einen Überblick über das strategische und operative Marketingmanagement geben. In der Vorlesung wird zunächst die Mikro- und Makroumwelt des Marketings dargestellt. Die neuesten Ansätze in der Marketingforschung sowie im Käuferverhalten werden vermittelt. Die Studenten erhalten darüber hinaus Instrumente an die Hand, wie sie eine Marktsegmentierung durchführen können und lernen, eine Portfolioanalyse zu erstellen. Ein weiterer wichtiger Inhalt der Vorlesung ist die Markenführung (Markenidentität, -image, -architektur). Zuletzt werden die 4 P's des Marketings theoretisch intensiv diskutiert und in mehreren Beispielen angewandt.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Marketingstrategien für Konsumgüter in ihren Grundzügen zu entwerfen. Sie kennen die Sichtweise einer markorientierten Unternehmensführung und können
die vier Bausteine (Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Distributionspolitik) des operativen Marketingmanagements anwenden bzw. an konkreten Beispielen aufzeigen.

Lehr- und Lernmethoden:
Da in der Veranstaltung die Grundlagen einer marktorientierten Unternehmensführung vermittelt und ein Überblick über das strategische und operative Marketingmanagement gegeben werden soll, wird der Kurs als Vorlesung gehalten, in der der Dozent den Stoff präsentiert und die Studierenden bei Unklarheiten Fragen stellen können.

Medienform:
Präsentationen, Folien, Übungsaufgaben und Lösungen (können online über Moodle herunter geladen werden)

Literatur:
Die Pflichtlektüre wird am Ende einer jeden Einheit in den (Vorlesungs-) Unterlagen angegeben und (größtenteils) in der Lernplattform Moodle in Form von pdf Dateien zur Verfügung gestellt. Multimediamaterialien wie Videos und Interviews sind online verfügbar.

Modulverantwortliche(r):
Schrädler, Josef, Hon.-Prof. Dr. josef.schraedler@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Konsumgütermarketing (Vorlesung, 2 SWS)
Schrädler J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Allgemeinbildendes Fach | General Education Subject

Modulbeschreibung

WZ0193: Berufs- und Arbeitspädagogik | Vocational and Industrial Education

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
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)

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Präsentationen, gelöste Fallanalysen via Moodle, Tafelbilder

Literatur:
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!

Modulverantwortliche(r):
Antje Eder antje.eder@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 67	**Präsenzstunden:** 23

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht aus dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.
Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.
Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.
Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden.
Die Leistung wird benotet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.
Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird.
Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Cities of Change: Unleashing the Power of Sustainable Solutions (Ringvorlesung Umwelt)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Nogueira de Carvalho M, Reim L, Slanitz A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MW1926: Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf | Product Development - Concepts and Design [PKE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, die aus sechs schriftlichen Aufgaben und einer finalen Präsentation (Dauer 10 min) besteht, die während des Semesters absolviert werden müssen. Die Aufgaben sollen in der Regel im Rahmen einer Gruppenarbeit erstellt werden. Jede/r Studierende erhält eine individuelle Teilaufgabe, die eine technische Problemformulierung umfasst. Mit der Bearbeitung dieser Aufgaben soll nachgewiesen werden, dass der/die Studierende basierend auf der Analyse einer technischen Problemformulierung, systematisch technische Lösungskonzepte und detaillierte Entwürfe entwickeln kann. Darüber hinaus sollen Methoden zur Anforderungsklärung sowie zur Lösungsfindung auf Funktions-, Wirk- und Bauebene angewendet werden.
Sämtliche Abgaben werden benotet, die Modulnote berechnet sich aus dem Mittel der einzelnen Abgaben. Die Präsentation wird als bestanden/nicht bestanden bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Maschinenelemente

Inhalt:
Das Modul Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf lehrt eine systematische Herangehensweise an die Lösung technischer Probleme. Dabei ist der Ausgangspunkt eine technische Problemformulierung. Zur Entwicklung einer technischen Lösung wird das Vorgehen anhand des Münchner Produktkonkretisierungsmodells gelehrt. Das Modell unterstützt die systematische Betrachtung von Anforderungsraum, Funktionsebene, Wirk- und Bauebene. Für die einzelnen Konkretisierungsebenen werden Methoden zur Konzeptentwicklung gelehrt, wie beispielweise die Funktionsmodellierung (Funktionsebene) oder der morphologische Kasten

(Wirkebene). Zur Detaillierung des Entwurfs werden ergänzende Methoden des "Design for X" Ansatzes gelehrt, wie beispielweise Prinzipien der fertigungsgerechten Gestaltung.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage
• wichtige Produktentwicklungsmethoden für verschiedene Phasen des Entwicklungsprozesses zu benennen und zu beschreiben,
• diese Methoden zur Entwicklung eines Produktes anzuwenden,
• technische Problembeschreibungen zu analysieren und konkrete Anforderungen abzuleiten,
• die Ergebnisse zu bewerten und das weitere Vorgehen entsprechend auszuwählen, sowie
• technische Lösungskonzepte zu entwickeln und in Entwürfen zu konkretisieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Die theoretischen Grundlagen zur systematischen Vorgehensweise in der Produktentwicklung von Anforderungen über Lösungen auf Funktions-, Wirk- und Bauebene sowie dem Design for X werden durch eine Vorlesung vermittelt. Die Fähigkeit zur praktischen Anwendung in einem Entwicklungsteam wird durch die Gruppenarbeit anhand einer realistischen technischen Problemformulierung erworben und geübt. Die Gruppenarbeit wird durch eine Übung begleitet, in der die Anwendung der Methoden geübt und demonstriert wird. Insbesondere werden die Studierenden in den Übungen aber auch direkt durch Tutoren betreut und können Fragen zur Gruppenarbeit stellen.

Medienform:
Präsentationen, Videos, Sprechstunden

Literatur:
Ponn, J.; Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte: Optimierte Produkte systematisch von Anforderungen zu Konzepten. Berlin: Springer 2011 (2. Aufl.).
Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer 2007 (2. Auflage).
Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung - Methoden für Prozeßorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. München: Hanser 2003.

Modulverantwortliche(r):
Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Übung: Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf (Übung, 2 SWS)
Zimmermann M [L], Hohnbaum K, Ziegler K, Schröder P, Zapfe L, Barthelmes N, Mörtl M

Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf (Vorlesung, 1 SWS)
Zimmermann M [L], Zimmermann M, Ponn J, Hohnbaum K, Mörtl M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

MW2245: Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS]

Baut innovative Produkte auf Basis eurer Ideen in 10 Tagen!

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit inkl. schriftlicher Dokumentation (ca. 10 Seiten) und Präsentation (10 min), bei der die Studierenden in Gruppenarbeit ein neues Produkt entwickeln und auf dieser Basis ihre Idee zur Unternehmensgründung vorstellen. Die individuelle Leistung wird überprüft, inwiefern die Studierende in der Lage sind, mittels iterativen Vorgehens bei der Prototypischen Umsetzung ein Produkt mit Marktpotential zu entwickeln. In die Bewertung fließt auch die Fähigkeit zur Teamarbeit, Fähigkeit begründete Design Entscheidungen zu treffen und die Vollständigkeit und Schlüssigkeit des Konzepts mit ein unter Berücksichtigung von gesellschaftlicher Relevanz, Neuheit und Innovation. Als Teil der Projektarbeit findet, neben Dokumentation, eine mündliche Abschlusspräsentation statt. Durch die Präsentation sollen die Studierenden zeigen, ob sie als kompetentes Team auftreten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundvoraussetzung ist die Bereitschaft sich mit neuen Lernmethoden, Ansätzen, Disziplinen und Arbeitsweisen zu beschäftigen. Rollenübergreifend sind Erfahrungen im Projektmanagement, Produktentwicklung (Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, etc), interdisziplinärer Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Problemlösungsfähigkeit von Vorteil. Auf praktische Erfahrung wird viel Wert gelegt.

Bei der "Problem Expert" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:
- User Testing, Requirements Engineering, Interviewführung, Human-Centered Design, Design, Visualisierung, Use Case Definition, UX/UI Design, Marketing, Marktrecherche, Benchmarking, Design Thinking

Bei der "Tech Developer" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:
- Hardware (mechanisch): Konstruktion, Fertigung (Werkstatt/Makerspace), Prototyping, CAD/CAM
- Hardware (elektronisch): Embedded Systems Engineering, Mikrocontroller, Sensoren/Aktoren, Arduino, Raspberry, Schaltungstechnik, Platinendesign, Messtechnik, BUS Protokolle, Prototyping, Regelungs-/Steuerungstechnik, Robotik
- Software Fokus: Backend Development, Datenbanken, Frontend Development, Machine Learning, Web-Development, App-Development, Embedded Systems

Bei der "Business Developer" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:
- Business Plan/Strategie/Design, Marketing, Vertrieb, Interviewführung, Finance & Accounting, Business Law & Regulations, Entrepreneurship

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt und es findet ein Bewerbungsverfahren statt.

Inhalt:
Während des interdisziplinären Teamprojekts bearbeiten die Studierenden methodisch, zielgerichtet und agil ein Entwicklungsprojekt um innovative neue Produkte zu entwickeln, mit der Absicht diese erfolgreich am Markt einzuführen. Es werden aktuelle Bedürfnisse und Probleme aus gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Systemen im interdisziplinären Team identifiziert, analysiert und validiert. Dabei lösen diese kooperativ Herausforderungen, die sich aus Einschränkungen aus den verschiedenen Disziplinen ergeben. Sie generieren frühzeitig passende Markthypothesen und Produktideen und interagieren mit ersten potentiellen Kunden/Nutzern. Sie erstellen iterativ Prototypen und evaluieren mit diesen in Experimenten ihre Hypothesen.

Weitere Informationen sind auf www.thinkmakestart.com und www.tms.tum.de zu finden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul „Think.Make.Start.“ sind die Studierenden in der Lage
- die Prinzipien des nutzerzentrierten Designs nachzuvollziehen
- Methoden der Produktentwicklung (etwa Design Thinking) auf eine Aufgabenstellung ihrer Wahl anzuwenden
- wichtige Hypothesen unter Einbezug relevanter Stakeholder (Kunden, Nutzer, ...) durch geeignete Planung mit „Purposeful Prototyping“ zu entwickeln
- die Relevanz eines Problems zu untersuchen und in einem interdisziplinären Team gemeinsam eine Lösung zu entwickeln
- auf Basis der erlernten Designmethoden und der analysierten Erkenntnisse einen Prototypen zu entwerfen
- den Grundstein für die eigene Unternehmensgründung durch die Identifikation einer Gründungsidee oder eines Teams zu legen.

Lehr- und Lernmethoden:
"THINK. MAKE. START." ist ein zweiwöchiges, praxisbezogenes, interdisziplinäres und kompetitives Lehrformat an dem Studierende aller Fakultäten teilnehmen können (Anrechnung erfolgt individuell zu den Studienprogrammen). Es wird von verschiedenen Lehrstühlen der

TUM, TUM ForTe sowie der UnternehmerTUM organisiert. Sie erhalten Zugang zur High-Tech Werkstatt Makerspace und Budget, um ihre eigenen Ideen in realen Prototypen umzusetzen (Mechatronische Produkte). Die Lernergebnisse werden durch folgende Lehr- und Lernmethoden erreicht:
- Zu erreichende Meilensteine, zu bekleidende Teamrollen und vorgegebene Kursstruktur geben die Roadmap für das Projekt vor.
- Coaching und Vermittlung von Fachkenntnissen in Prototyping, Business Validation, Agile Development, Design Thinking, Systems Engineering, Lean Startup und Nutzerzentriertes Design.
- Vermittlung von Grundlagen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit durch Rollen Modell (Business Developer, Tech Developer, Problem Expert)
- Alle Teilnehmer arbeiten in interdisziplinären Teams (10 Teams à 5 Studenten) und werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch praktische Erfahrungen zu lernen (Hands-on Learning).
- Jedes Team verfolgt eine reale oder für das Seminar gewählte Geschäftsidee. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden und Verifizieren des Lösungsansatzes, durch Befragung, Beobachtung, Prototyping oder Expertengespräch.
- Das Anwenden von Prototyping, um die Brücke zwischen Denken und Machen zu schlagen.
- Die Reflektion über der eigenen Ergebnisse und Vorgehen unterstützt bei Projektentscheidungen.
- Die Teams präsentieren ihre Projekte am DemoDay vor einer Jury und stellen die prototypisch umgesetzten Produktideen vor Gästen aus der Industrie, der Startup-Szene und der Forschung vor.

Medienform:
Projekthandbuch, Präsentationen, Hand-Outs, Poster, Videos, Beispiele

Literatur:
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, Miroslaw / 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, Jeffry A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7thedition, McGraw, Hill Professional

UnternehmerTUM (2011): Handbuch Schlüsselkompetenzen, 7. Auflage

Modulverantwortliche(r):
Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Think.Make.Start. (Praktikum, 4 SWS)
Zimmermann M [L], Tong Y, Hohnbaum K, Reif M, Büchner B, McTeague C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0430: Englisch - English in Science and Technology C1 | English - English in Science and Technology C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks consisting of multiple drafts of two assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each assignment), as well as an oral presentation (including a handout and visual aids, 25%) , and a final written examination (25%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
C1 level according to the online placement test

Inhalt:
This course enables students to practise scientific and technical English through active group discussions and delivery of subject-related presentations.

Students will develop an awareness of Anglo-American public speaking conventions and will be able to put these into practice. In written and spoken contexts they will be able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form. Further, the will impove their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

Lernergebnisse:
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.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
This course involves pair-work and group-work enabling students to develop their verbal and written skills in scientific and technical environment.

Medienform:
Internet sources, handouts contributed by course tutor/students, e-learning platform

Literatur:
Internet articles, Journals such as Nature and Scientific American

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - English in Science and Technology C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0488: Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. These include multiple drafts of an argumentative research paper (alternatively: two assignments) to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), and a final written examination (25%). No aids may be used during the examination.

Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
C1 level according to the online placement test

Inhalt:
This course includes note-taking, discussions, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, hedging language, and formulating research questions.

Lernergebnisse:
Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Medienform:
Internet, handouts, online material

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Clark R, Ritter J, Schrier T, Stapel M, Starck S

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000813: Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The grading is based on a project work.
With the project work students show their understanding of the processes associated with the recognition and development of entrepreneurial opportunities. Students show that they are able to analyze the development of entrepreneurial teams. Moreover, they show their ability to apply coaching tools.
Throughout the project work each student has to hand in regular written documentation of maximum one page in which to describe the continuous development of the entrepreneurial idea as well as the team (60%). At the end of the project work each student has to hand in a summary documentation of maximum three pages (40%) covering idea development, team development and used tools.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
First entrepreneurial experience (in any field)
First team development experience (in any filed)
Ideally already taken part in Tech Challenge (WI 001180) or Business Plan Basic Seminar (WI000159)

Inhalt:
In cooperation with UnternehmerTUM GmbH.
The module Technology Entrepreneurship Lab offers a "hands-on-experience" for the development of entrepreneurial business ideas and opportunities with

teams. Students work full-time for three consecutive days on the development of their entrepreneurial, technological and coaching skills. The students document both, the opportunity development process and the parallel team development
process and present both processes. Subsequently, they will work on their teams' development of an opportunity assessment plan for the respective business ideas.

Lernergebnisse:
After module participation students are able to understand the processes associated with the recognition and development of entrepreneurial opportunities. In addition, they are able to analyze the development of
entrepreneurial teams and to apply coaching tools for this purpose. Further, they are able to develop an opportunity assessment plan as well as guide others in this process.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of a three-day introductory lecture on entrepreneurial, technological and coaching skills as well as a hands-on 3 month execution phase with teams. A coach accompanies this process. The business ideas and team development processes are supervised and presented.

Medienform:
PowerPoint, Flipchart, online communication tool, virtual meetings, online webinars

Literatur:
Hisrich, R. D./Peters, M. P./Shepherd, D. A.: Entrepreneurship, 8th edition, McGraw-Hill, 2010

Modulverantwortliche(r):
Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Technology Entrepreneurship Lab (WI000813, englisch) (Seminar, 4 SWS)
Heyde F [L], Heyde F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ2755: Allgemeine Volkswirtschaftslehre | Introduction to Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Zur Vorbereitung auf die Vorlesung soll das entsprechende Kapitel des Lehrbuchs durchgelesen und daran anschließend die Widerholungsfragen beantwortet und das Arbeitsskript 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
Studium des Lehrbuchs; Überprüfung des gelernten mittels Widerholungsfragen und Arbeitsskripts; Verfestigung der Inhalte in der Vorlesung

Medienform:
PowerPoint, Arbeitsskriptum

Literatur:
Mankiw: Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel

Modulverantwortliche(r):
Sauer, Johannes; Prof. Dr. agr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WI000189, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)
Sauer J [L], Sauer J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI100180: Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) | Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance)

Geschäftsmodell, Vertrieb und Finanzen

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht in der Ausarbeitung eines Businessplans und dessen Präsentation. Anhand des Businessplanswird überprüft, inwieweit die Studierenden eine Geschäftsidee an Hand von Kriterien wie Marktzugang, Erwünschtheit beim Kunden, prototypische Umsetzung, Vertriebswege, Kalkulation und Finanzierung konzipieren, testen und umsetzen können. In dem Businessplan werden alle Teilaspekte eines neuen Geschäftsmodells beschrieben. Insbesondere demonstrieren die Studierenden, welche Value Proposition sie für bestimmt Kundengruppen anbieten können. Sie schätzen das Marktpotential ein und bewerten die Wettberwerbssituation. Sie untersuchen realisierbare Marketingstrategien, testen diese am Markt und demonstrieren ihre Ergebnisse. Hiervon leiten sie Vertriebsstrategien ab, um Zugang zur relevanten Zielgruppe zu erhalten. Darüberhinaus entwerfen die Studierenden Szenarien für Geschäftsmodelle, basierend auf ihren Feldtests, Interviews und Konstruktion der Prototypen. Die Studierenden ermitteln und bewerten Annahmen für die Finanzplanung basierend auf den getesteten und validierten Hypothesen des Geschäfts (Kunde, Markt, Kosten, Erlöse, …). Abschließend wird die Leistung an Hand einer Präsentation der Geschäftsidee in der Gruppe erbracht. Hierbei stellen sich die Studierenden kritischen Fragen der Prüfer. Dies dient der Feststellung , ob die Studierenden in der Lage sind, in einem Team Aufgaben nach Kompetenzen und Disziplinen aufzuteilen und dadurch Dutzende von Hypothesen testen und validieren und einen Businessplan strukturiert aufstellen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
BusinessplanGrundlagenseminar oder ein vergleichbares Format

Inhalt:
- ganztägiger Gründer-Workshop zu den Themen: Team, Vision, Projektplan
- Überblick Seminar, Pitch der Geschäftsideen, Hypothesentests
- Businessplan, Business Design, Positionierungsstatement
- Gründungsformalitäten, Rechtliche Fallstricke
- Ergebnisse der Hypothesentests präsentieren (4x)
- Marketing
- Strategie, Geschäftsmodell, Metriken, Finanzannahmen
- Vertrieb
- Verkaufskompetenz
- Finanzierung, Venture Capital, Bootstrapping

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:
- den Nutzen von einer iterativen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Geschäftschancen anzuwenden;
- Hypothesen mittels Experten-Interviews zu testen
- ein passendes Geschäftsmodell und einen Finanzplan zu entwickeln;
- ein Marketing- und Vertriebskonzept aufzustellen;
- die eigene Geschäftsidee mit Hilfe von Kundenfeedback, Beobachtungen bei Stakeholdern und Interviews zu beurteilen;
- ein Geschäftskonzept zu planen, um z.B. eine EXISTFörderung zu beantragen und an Businessplan Wettbewerben teilnehmen zu können;
- zu bewerten, ob eine Gründung und eine bestimmte Geschäftsidee eine reale Chance darstellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Seminaristischer Stil: Die Dozenten sind erfahrene Unternehmer, Gründer und Geschäftsführer, die selber über reichhaltige Erfahrung im Schreiben und Bewerten von Businessplänen verfügen.
- Nutzung eines shared space zum gemeinsamen Arbeiten
- intensives Arbeiten an den Geschäftsideen
- Feedback der Dozenten und eingeladener Experten
- Actionbased learning: Auffrischen der Beobachtungen, Interviews und Befragungen aus dem Grundlagenseminar
- Teamarbeit: Teams entwickeln ihre Geschäftsidee an Hand von Prototypen
- Einladung von Experten zu den Themen: Marketing, Vertrieb, Finanzierung
- Exkursion zu einem Start-up in München

Medienform:
- Videos

- Folien
- Powerpoint

Literatur:
- Umfangreiche, aktualisierte Liste an Büchern, Blogs, etc wird vor dem Start verteilt
- 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

Modulverantwortliche(r):
Böhler, Dominik; Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WI000739: Consumer Behavior | Consumer Behavior

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The written examination (120 min) contains a question part and a case study part. The objective of the examination is that students are able to show that they can explain, apply, and reflect upon theoretical approaches that are used to describe and analyze consumer behavior, affective and cognitive processes, consumer decision-making and marketing aspects of consumer behavior. In addition, the examination is used to assess if learned concepts can be applied to a specific socio-economic context.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge from the fields of social science;
it is recommended to also follow the course on consumer behavior research methods

Inhalt:
The objective of this module is to provide students with a deep understanding of consumer behavior and scientific approaches to consumer behavior research. The students get to know and learn how to apply 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 advanced understanding of how consumers make choices and which factors influence the process of decision-making.

Lernergebnisse:
At the end of the module, students will be able to describe and analyze types and trends in consumer behavior. They know and can apply different theoretical approaches to consumer behavior and examine consumer behavior in different socio-economic contexts. Students can

critically assess alternative theoretical approaches. Students will also be able to analyze and evaluate implications of market developments for consumer behavior.

Lehr- und Lernmethoden:
The lecture includes interactive elements. During the lecture, the contents are delivered via presentation and talks. Interactive elements consist of group discussions, case studies, discussion of scientific articles and a poster session.

Medienform:
slides, case studies, exercises, posters

Literatur:
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
Scientific research articles will also be discussed during the course

Modulverantwortliche(r):
Jutta Roosen, Prof. Dr. (jroosen@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Consumer Behavior (WI000739, englisch) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Benninger N, Roosen J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000314: Controlling | Controlling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse wird am Ende des Semesters mit einer 60-minütigen Klausur überpfüft. Diese besteht sowohl aus offenen, als auch aus geschlossenen Fragen. In den geschlossenen Fragen müssen die Studierenden demonstrieren, dass sie die Grundlagen der Kostenrechnung und des Jahresabschlusses verstanden haben und reproduzieren können. Zudem müssen sie Finanzierungs- und Investitionsfragen im Kontext der Ernährungsindustrie verstehen und bewerten können. In den offenen Fragen müssen die Studenten zeigen, dass sie die erlernten Methoden (z.B. Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung) sowohl anwenden, als auch analysieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
In der Vorlesung werden die Studenten in die Grundzüge des Controllings eingeführt. Im Mittelpunkt stehen die Grundlagen der Kostenrechnung, des Jahresabschlusses (Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung), sowie Finanzierungs- und Investitionsfragen. Neben den theoretischen Grundlagen wird ein besonderer Schwerpunkt auf die Praxis gelegt. Hierzu werden neben zahlreichen praktischen Beispielen ein Gastvortrag eines Finanzvorstandes in die Vorlesung eingebaut, der insbesondere auch auf die praktische Umsetzung in Konzernen eingeht (IT-Lösungen, Organisation, Einbindung von Produktion, QM etc.). Die Vorlesung richtet sich damit auch bewusst an Nicht-Kaufleute.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden die Bedeutung und Funktionsweise des operativen Controllings darlegen. Sie können die Kernelemente des Controllings (Kosten- und Erlösrechnung, Bilanz und GuV, Finanzierung und Investition) erläutern und voneinander abgrenzen. Sie können die passenden Instrumente auswählen, anwenden und analysieren. Zudem können die Studenten die Bedeutung des Controllings für unternehmerische Entscheidung in der Ernährungsindustrie wie z.B. bei Produktentwicklungen einschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Veranstaltung wird als Vorlesung angeboten. Da es sich um eine Grundlagen-Veranstaltung handelt, machen Präsentationen des Dozenten den Großteil aus. Zudem gibt es Gast-Vorträge von Dozenten aus der Praxis, um den Studierenden einen Einblick zu geben, wie das Gelernte in der Praxis angewandt werden kann.

Medienform:
Präsentationen, Folien, Übungsaufgaben und Lösungen (können online über Moodle herunter geladen werden)

Literatur:
Die Pflichtlektüre wird am Ende einer jeden Einheit in den (Vorlesungs-) Unterlagen angegeben und (größtenteils) in der Lernplattform Moodle in Form von pdf Dateien zur Verfügung gestellt. Multimediamaterialien wie Videos und Interviews sind online verfügbar.

Modulverantwortliche(r):
Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Controlling (WI000314, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)
Huckemann S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000664: Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law [Einf. ZR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer 90-minütigen schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt.
In der Klausur müssen die Studierenden im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze der Rechtsgeschäftslehre, des vertraglichen und außervertraglichen Schuldrechts und des Sachenrechts kennen und erklären können. Daneben müssen die erworbenen Kenntnisse des deutschen Privatrechts im Rahmen einer Fallbearbeitung auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über die deutsche Rechtsordnung und das deutsche Privatrecht verschaffen.
Inhalt:
Einführung in die Rechtswissenschaft: Zweck und Aufgabe des Rechts; Aufbau der Rechtsordnung; Rechtsgebiete; Rechtsanwendung.
- Willenserklärung, Vertrag, Schuldverhältnis
- Zustandekommen von Verträgen
- Allgemeine Geschäftsbedingungen

- Wirksamkeitshindernisse für Willenserklärungen und Verträge (Überblick)
- Trennungs- und Abstraktionsprinzip
- Geschäftsfähigkeit
- Stellvertretung
- (vertragliche) Haupt- und Nebenleistungspflichten
- Leistungsstörungen: Unmöglichkeit, Schuldnerverzug; Gläubigerverzug; Gewährleistung (Haftung bei mangelhafter Leistung), Verletzung von Nebenleistungspflichten
- Ungerechtfertigte Bereicherung (Überblick)
- Unerlaubte Handlungen (Grundtatbestände)
- Übereignung beweglicher Sachen und gutgläubiger Erwerb (Überblick)

Lernergebnisse:
Am Ende der Veranstaltung werden Studenten in der Lage sein,
(1.) die Grundzüge des deutschen Privatrechts zu verstehen,
(2.) den rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung, insb. im Hinblick auf vertragliche und außervertragliche Haftung zu erfassen,
(3.) zivilrechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
(4.) konkrete Lebenssachverhalte zivilrechtlich zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden die Lerninhalte zunächst vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert. Anhand von Fällen aus dem aus dem vertraglichen und außervertraglichen Schuldrecht und dem Sachenrecht werden die vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

Medienform:
Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:
Gesetzessammlung Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck Texte im dtv (zugelassenes Hilfsmittel in der Klausur)
Peter Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, Verlag C.F. Müller
Ann/ Hauck/ Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt, Verlag Vahlen

Modulverantwortliche(r):
Ann, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in das Zivilrecht (WI000664, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)
Fischer A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000285: Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird durch eine individuelle Projektarbeit erbracht, die sich in drei Phasen aufteilt. In der ersten Phase setzen sich die Studierenden über einen Zeitraum von sechs bis acht Wochen intensiv in einer selbstgewählten "Inner Development Challenge" mit einem der folgenden Themenbereiche auseinander: Relationship to Self, Cognitive Skills, Caring for Others and the World, Social Skills und Driving Change. Im Anschluss wird in der Reflexionsphase eine schriftliche Reflexionsarbeit erstellt, in der die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch reflektieren und daraus Schlüsse für ihre Zukunft ziehen. In der Peer Feedback Phase lesen und analysieren die Studierenden fünf Reflektionsarbeiten ihrer Mitstudierenden. Dies fördert die Fähigkeit der Studierenden, ihre eigenen Arbeiten sowie die Arbeiten anderer kritisch zu analysieren und effektiv Feedback zu geben und zu erhalten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
- Knowledge: No special requirements, willingness to participate
- Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; commitment
- Skills: openness; analytical thinking; visual thinking; self-motivation; networking

Inhalt:
Ziel des Moduls ist es, die Studierenden und die Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen für den unternehmerischen Lebensweg zu begeistern und ihnen ein Grundverständnis für die Gründung und Führung von technologie- und wachstumsorientierten Unternehmen zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt das Modul eine Einführung in das Thema „(Effectual)

Entrepreneurship“ und besteht aus Gastvorträgen, die von herausragenden Gründern, Unternehmern, Managern und Investoren zu unterschiedlichen Themen gehalten werden, zum Beispiel:

1. Entrepreneurial Ecosystem
2. Gründung eines Unternehmens als Studierende(r) und Wissenschaftler(in)
3. Wie mache ich aus meinen Forschungsergebnissen ein marktreifes Produkt?
4. Finanzierung für Start-ups
5. Unternehmenswachstum
6. Schaffung und Führung einer unternehmerischen Kultur
7. Strategische Unternehmensführung
8. Innovationsmanagement
9. Corporate Finance
10. Unternehmensnachfolge

Zusätzlich besteht für motivierte Studierende die Möglichkeit einer persönlichen Entwicklung durch die Teilnahme an einem interaktiven Workshop und einem geschlossenen Networking-Event.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
Herausragende Gründer, Unternehmer, Manager und Investoren, die ein breites Spektrum an Industriezweigen abdecken, berichten über ihren individuellen unternehmerischen Werdegang.

Am Ende der Vorlesung können sich die Teilnehmer aktiv an einer Diskussion mit dem Gastreferenten im Rahmen der Fragerunde beteiligen.

Zusätzlich im Rahmen des Workshops finden die Teilnehmer mehr über ihre persönlichen Eigenschaften und Fähigkeiten heraus und setzen sich mit ihrer eigenen unternehmerischen Identität auseinander. Sie erkennen individuelle Stärken und Ressourcen und entwickeln einen Plan, wie sie selbst unternehmerisch wirken können.

Im Rahmen der Vorlesung haben die Teilnehmer auch zahlreiche Möglichkeiten, mit Menschen aus dem unternehmerischen Umfeld der TUM in Kontakt zu kommen und ihr Netzwerk aufzubauen.

Medienform:
- Download der Vortragsfolien
- Online-Diskussionsforum (zum Beispiel für Fragen und Feedback an die Referenten)
- Hand-outs (online verfügbar)

Literatur:
Read, S., S arasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R., & Ohlsson, A. V. (2016). Effectual Entrepreneurship. Taylor & Francis

Modulverantwortliche(r):
Schönenberger, Helmut; Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies (WI000285, englisch) (Vorlesung, 2 SWS)
Schönenberger H [L], Schönenberger H, Schuster C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5183: Lebensmittelrecht | Food Legislation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 135	**Präsenzstunden:** 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
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 Täuschungschutz/Missbrauchs- und Verbotsprinzip
-- Lebensmittelwerbung
-- Krankheitsbezogene Werbung

-- Health-Claims Verordnung"

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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

Medienform:
Für das Modul "Lebensmittelrecht" steht ein digitales Skript zur Verfügung.

Literatur:
Lebensmittelrecht, EG-Lebensmittel-Basisverordnung, ISBN: 978-3-406-65359-9, 5. Auflage, 2013

Modulverantwortliche(r):
Reinhart, Andreas; Dr. jur.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelrecht (Vorlesung, 3 SWS)
Reinhart A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5196: Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz | Intellectual Property Law

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung wird schriftlich (Klausur, Dauer 60 min) abgehalten. Das erlernte Wissen wird hierbei in Gruppen abgefragt. Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur abgefragt. In dieser müssen die Studierenden Fragen zu Patent-, Marken- und Designrecht in eigenen Worten beantworten und entsprechende Sachverhalte erklären. Darüberhinaus müssen sie Beispiele zu den jeweiligen Themengebieten aus der Vorlesung mit dem gelernten Wissen beantworten und diese miteinander vergleichen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine Voraussetzungen

Inhalt:
Die Vorlesung vermittelt Kentnisse über verschiedene Rechtsaspekte:
- Patentrecht
- Markenrecht
-
Designrecht

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Patente und Marken" können die Studierenden einschätzen, was für eine Patent-, Marken-, und Designanmeldung notwendig ist und welche rechtlichen Hürden es auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene hierfür gibt. Sie sind in der Lage einzuschätzen, wann bzw. warum es zu einer Rechteverletzung kommt und welche entsprechenden rechtlichen Rahmenbedingungen gelten.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul umfasst eine Blockvorlesung, welche in der Kanzlei "Bardehle Pagenberg" in München abgehalten wird. In dieser werden den Studierenden die Inhalte, die relevanten Definitionen sowie rechtlichen Grundlagen des Patent-, Marken- und Designsrechts aufgezeiegt und erklärt. Die Studierenden werden mit Fallbeispielen konfrontiert und versuchen mittels Gesetzestexten und dem vorher erlernten Wissen die gewählten Beispiele zu lösen. Zwischen den verschiedenen Rechtsblöcken wird das Wissen zur Festigung offen abgefragt.

Medienform:
Präsentation, Skript (wird in der Kanzlei ausgeteilt), Fallbeschreibungen.

Literatur:
Patent- und Musterrecht: PatR, Heinemann | ISBN 978-3-423-05563-5 oder ISBN 978-3-406-69930-6 (käuflicher Erwerb notwendig für die Prüfung).

Modulverantwortliche(r):
Müller-Stoy, Tilman; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – rechtliche Grundlagen und Praxisfälle (Vorlesung, 2 SWS)
Müller-Stoy T, Kutschke P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000813: Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The grading is based on a project work.
With the project work students show their understanding of the processes associated with the recognition and development of entrepreneurial opportunities. Students show that they are able to analyze the development of entrepreneurial teams. Moreover, they show their ability to apply coaching tools.
Throughout the project work each student has to hand in regular written documentation of maximum one page in which to describe the continuous development of the entrepreneurial idea as well as the team (60%). At the end of the project work each student has to hand in a summary documentation of maximum three pages (40%) covering idea development, team development and used tools.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
First entrepreneurial experience (in any field)
First team development experience (in any filed)
Ideally already taken part in Tech Challenge (WI 001180) or Business Plan Basic Seminar (WI000159)

Inhalt:
In cooperation with UnternehmerTUM GmbH.
The module Technology Entrepreneurship Lab offers a "hands-on-experience" for the development of entrepreneurial business ideas and opportunities with

teams. Students work full-time for three consecutive days on the development of their entrepreneurial, technological and coaching skills. The students document both, the opportunity development process and the parallel team development
process and present both processes. Subsequently, they will work on their teams' development of an opportunity assessment plan for the respective business ideas.

Lernergebnisse:
After module participation students are able to understand the processes associated with the recognition and development of entrepreneurial opportunities. In addition, they are able to analyze the development of
entrepreneurial teams and to apply coaching tools for this purpose. Further, they are able to develop an opportunity assessment plan as well as guide others in this process.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of a three-day introductory lecture on entrepreneurial, technological and coaching skills as well as a hands-on 3 month execution phase with teams. A coach accompanies this process. The business ideas and team development processes are supervised and presented.

Medienform:
PowerPoint, Flipchart, online communication tool, virtual meetings, online webinars

Literatur:
Hisrich, R. D./Peters, M. P./Shepherd, D. A.: Entrepreneurship, 8th edition, McGraw-Hill, 2010

Modulverantwortliche(r):
Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Technology Entrepreneurship Lab (WI000813, englisch) (Seminar, 4 SWS)
Heyde F [L], Heyde F
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI000948: Food Economics | Food Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Students prove their achievement of learning outcomes in an oral exam of 25 minutes. 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 oral exam is the most suitable format to account for the discursive and reflective nature of the abilities examined.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
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.

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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 interprete results deepen students' understanding of the potential and restrictions of research in food economics.

Medienform:
Slides, textbooks, journal articles, blackboard, collection of summaries of publications.

Literatur:
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.

Modulverantwortliche(r):
Roosen, Jutta; Prof. Dr. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Food Economics (WI000948, englisch) (Vorlesung, 4 SWS)
Roosen J, Menapace L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI001161: Grundlagen der Unternehmensführung | Basic Principles of Corporate Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 120

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird durch eine Klausur (120 Minuten) erbracht, wobei als einziges Hilfsmittel ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen ist. Durch Rechenaufgaben und Theoriefragen wird geprüft, ob die Studierenden die grundlegenden Aspekte der Unternehmensführung analysieren und bewerten können. Zudem wird geprüft, ob die Studierenden die verschiedenen Aspekte der Mitarbeitermotivation anhand theoretischer Modelle erklären und quantifizieren können sowie auf die Problemstellungen der Unternehmensführungspraxis transferieren können. Im nachfolgenden Semester wird eine Wiederholungsprüfung angeboten. Bei einer sehr geringen Teilnehmerzahl wird die Klausur ggf. durch eine mündliche Prüfung mit denselben inhaltlichen und methodischen Anforderungen ersetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über folgende grundlegende Aspekte der Unternehmensführung geben:

- Grundbegriffe der Unternehmensführung (Was bedeutet Unternehmensführung, Welche Unternehmensformen gibt es? Publikumsgesellschaft vs. Familienunternehmen und deren Besonderheiten)
- System der Unternehmensführung: Führungsebenen, Führungsprozess
- Normative Unternehmensführung: Unternehmenswerte, -ziele, -kultur, -verfassung, -mission

- Strategische Unternehmensführung: Wertorientierte Unternehmensführung, Strategien
- Ethische Aspekte der Unternehmensführung
- Planung und Kontrolle (LEN-Modell als mathematische Grundlage der Prinzipal-Agent-Beziehung (Inhaber-Manager-Beziehung))
- Unternehmensführung und Motivation
- Theorie der Internationalisierung (Motivation, Probleme, Internationale Führung, Internationalisierungsstrategien)
- Besonderheiten von Familienunternehmen (Definition, wirtschaftliche Bedeutung, Spannungsfeld Führung/ Kontrolle)

Die Inhalte richten sich an Studierende, die aus einem unternehmerischen Elternhaus stammen, ebenso wie an Studierende die Interesse an einer Tätigkeit in größeren Konzernen haben.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Konzepte der Unternehmensführung in ihrer theoretischen Ausgestaltung zu analysieren und zu bewerten. Darauf aufbauend können sie Handlungsempfehlungen für die Praxis ableiten und Entscheidungen im Management unternehmensspezifisch gestalten, sowie deren Vor- und Nachteile hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und ihrer Auswirkungen für die Unternehmensführung einschätzen. Weiterhin lernen die Studierenden einzuschätzen, vor welche Herausforderungen Unternehmen im Hinblick auf die Motivation ihrer Mitarbeiter gestellt werden und wie diese Herausforderungen strukturiert und evaluiert werden können, um passgenaue Lösungen zu modellieren. Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls sind die Studierenden zudem in der Lage, die Besonderheiten von Familienunternehmen gegenüber Publikumsgesellschaften zu beurteilen und mögliche Maßnahmen in der Führung der jeweiligen Unternehmen zu vergleichen und zu bewerten. Analog dazu ist es den Studierenden auch möglich, Aspekte der internationalen Unternehmensführung beurteilen zu können und passende Strategien im Hinblick auf die Internationalisierung zu entwerfen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul betseht aus einer Vorlesung und einer integrierten Übung. Die Inhalte werden im Vortrag und durch Präsentationen sowie vereinzelte kleine Fall und Rechenbeispiele vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Dabei werden auch Anwendungsmöglichkeiten der theoretischen Konzepte in der Praxis durch Gastvorträge aufgezeigt.

Medienform:
Präsentationen, Folien, Übungsaufgaben, Fallstudien

Literatur:
- 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

Modulverantwortliche(r):
Mohnen, Alwine; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen der Unternehmensführung (WI001161, deutsch) (Vorlesung, 3 SWS)
Fenk A, Mohnen A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WI001165: Sustainable Entrepreneurship - Getting Started | Sustainable Entrepreneurship - Getting Started

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modules in entrepreneurship, corporate sustainability and/or sustainability marketing are recommended.

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Presentations, slides, cases, links and further literature will be provided via www.moodle.tum.de

Literatur:
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.

Modulverantwortliche(r):
Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5400: Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung ist eine schriftliche Klausur und dauert 60 Minuten. In der Prüfung müssen die Studierenden in 25-30 kurzen Fragen
- Fachbegriffe einordnen können
- in Fallbeispielen die Übereinstimmung mit GMP bewerten
- Inhalte den passenden gesetzlichen Regularien zuordnen
- die gesetzlichen Zusammenhänge der GMP-Regularien wiedergeben
- wichtige Inhalte der behandelten Regularien in eigenen Worten wiedergeben
- Fehler in beispielhaften Dokumenten erkennen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

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

Inhalt:
Diese Modulveranstaltung behandelt das Fachgebiet der "Guten Herstellungspraxis" (Good Manufacturing Practice - GMP). Zunächst wird den Studierenden ein Überblick über die rechtlichen Grundlagen zur Herstellung von Arzneimitteln im Vergleich zu verwandten Produkten wie Nahrungsergänzungsmitteln, Medizinprodukten und Lebensmitteln gegeben. Dazu werden die europäischen, deutschen und auszugsweise auch die US-amerikanischen Gesetze und Verordnungen und ihre Inhalte vorgestellt. Vertieft werden die Inhalte des europäischen GMP-Leitfadens für Arzneimittel und Arzneistoffe und die Dokumentation behandelt. Die GMP-gerechte Dokumentation wird sowohl in der Vorlesung als auch in Arbeitsgruppen vertieft. Weiterer Inhalt dieser Veranstaltung sind Vorgaben und Anforderungen im GMP-Umfeld zu Herstell- und

Lagerräumen, Laborkontrollen und Freigabe, Fehlermanagement (CAPA, OOS, Abweichungen, Beanstandungen und Reklamationen), Entwicklung und Qualitätsmanagement. Die Vorkehrungen zur Verhinderung von Arzneimittelfälschungen schließen die Lehrveranstaltung ab.

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

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

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

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

Modulverantwortliche(r):
Sönnichsen, Caren; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Good Manufacturing Practice (Seminar, 2 SWS)
Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

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

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
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).

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Flipchart, PowerPoint, Präsentationen, Beratungsgespräch, eLearning-Kurs

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

Modulverantwortliche(r):
Dr.-Ing. Johannes Petermeier hannes.petermeier@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Praktika | Practical Courses

Vertiefungspraktika | Practical Courses

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung entspricht einer unbenoteten Laborleistung.

Das Praktikum beginnt mit einer Einführungsveranstaltung, gefolgt von sieben Versuchstagen. An jedem Versuchstag beantworten die Studierenden im Eingangstestat (15 Minuten, Gewichtung 25 %) Fragen zu technischen Grundoperationen, zur Getränkeherstellung und zur Analytik von Getränkeinhaltsstoffen.
Die theoretischen Grundlagen dafür bietet das Skriptum samt praktikumsrelevanter aktueller Literatur.

Als zweite Teilleistung wird das praktische Arbeiten bewertet (Gewichtung 65 %). Die Studierenden entwickeln anhand von vorgegebenen Ausgangsmaterialien rechnerisch Rezepturen und stellen diese selbständig prozesstechnisch her. Zudem führen sie eine analytische Messung getränkerelevanter Inhaltsstoffe durch. Anhand der ermittelten Prozessparameter prüfen und diskutieren sie den Zusammenhang von analytischen Anforderungen an Getränke in einem ganzheitlichen technologisch-rechtlichen Kontext. Dazu gehören auch die Auswirkungen technologischer Prozessschritte auf die Qualitätsattribute von alkoholfreien Getränken. Abschließend bewerten die Studierenden die Produkte sensorisch anhand von DLG- und industrierelevanten Schemata und, davon abhängig, beschreiben und diskutieren sie den Herstellungsprozess vergleichend.

Die Studierenden fassen als dritte Teilleistung ihre Ergebnisse nach jedem Versuchstag in einem Protokoll von 5-10 Seiten mit Erläuterungen aus den Diskussionen zusammen (Gewichtung 10 %).

Das Praktikum gilt als bestanden, wenn in der Summe 50 % der Prüfungsleistung an jedem Versuchstag erreicht wurden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
keine

Inhalt:
Im Rahmen des Praktikums werden folgende Themen behandelt:
- Limonadenherstellung aus verschiedenen Grundstoffen und verschiedenen Wasserqualitäten
- Einfluss verschiedener Zucker, Zuckeraustauschstoffen und Süßungsmitteln auf die Geschmacksqualität
- Nektarherstellung aus Muttersaft, Verfälschung von Säften
- Untersuchung von Grapefruitsaftgetränken und Gemüsesäften
- Herstellung und Analyse von Biermischgetränken
- Milchsaure Erfrischungsgetränke und Genusssäuren
- Einfluss der thermischen Haltbarmachung auf die Qualitätsattribute von Saft
- Osmolalität anhand von AfG und Mischgetränken
- Plant-Based Beverages – Innovative Getränke auf pflanzlicher Basis – Herstellung und Charakterisierung

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen und technologischen Grundlagen der alkoholfreien Getränke- und Mischgetränkeherstellung und relevante analytisch-rechtliche Anforderungen benennen und beschreiben. Anhand der Praxisversuche können sie verschiedene Getränke herstellen und relevante analytische Qualitätskontrollen durchführen. Sie sind in der Lage, die technischen Grundoperationen von Herstellungsprozessen zu nennen, die rechtlichen Anforderungen zu erklären und die qualitätsbeurteilende Analytik und Sensorik durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Praktikum wird durch ein digitales Skriptum des Vorlesungsmoduls „Einführung in die Getränketechnologie“ sowie ein Praktikumsskript (Arbeitsanweisungen) unterstützt.

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

Literatur:
Handbuch Alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Südzucker AG, Mannheim
Schumann; Alkoholfreie Getränke, VLB, Berlin
Belitz, Grosch, Schieberle; Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg
Schobinger,U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag

Modulverantwortliche(r):
Kerpes, Roland, Dipl.-Ing. (Univ.) roland.kerpes@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Praktikum, 3 SWS)
Becker T [L], Büchner K, Kerpes R (Korbmacher A, Kosmitzki L, Kröber T)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5164: Praktikum Getränkeanalytik | Laboratory Course Beverage Analytics [Getränkeanalytik]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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).

Lehr- und Lernmethoden:
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 Praktikumsteilnehmern/-innen theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und schriftlich auszuwerten (d.h. Erstellung eines Versuchsprotokolls). Die untersuchten Getränke sind ggf. unter Zuhilfenahme entsprechender Verordnungen zu beurteilen.

Medienform:
Digitales Praktikums-Skript
Ergänzend: Downloadbare Präsentationen (Versuchsdurchführung) auf MoodleTUM

Literatur:
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

Modulverantwortliche(r):
Weiss, Walter; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5321: Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Practical Course Beverage Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Voigt T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung wird anhand einer Laborleistung (Studienleistung) bewertet.
Im Laufe des Praktikums sollen die Studierenden Protokolle zu den Versuchstagen anfertigen, in welchen die Ergebnisse des Versuchstages dargestellt und diskutiert werden. Pro Gruppe muss je Versuchstag ein Protokoll abgegeben werden (inkl. Ergebnisdarstellung und Diskussion der Ergebnisse). Zum erfolgreichen Bestehen müssen sieben von acht Protokollen angefertigt worden sein. Die Protokolle müssen innerhalb von zwei Wochen nach dem jeweiligen Praktikumstag elektronisch abgegeben werden.

Eine Prüfungswiederholung ist erst im folgenden Sommersemester möglich!

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Nach Möglichkeit sollte die Vorlesung Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik vorab besucht worden sein.

Inhalt:
- Vermahlung von Getreide zur Herstellung von Vollkorn- und Auszugsmehl, Ermittlung des Effektes einer starken und schwachen mechanischen Beanspruchung auf die Mehleigenschaften (Partikelgrößenverteilung, Grad der Stärkebeschädigung, Wasseraufnahmekapazität)
- Grundlagen der Mehlcharakterisierung (Feuchtebestimmung, Knetkurve, Feuchtklebergehalt, Fallzahl, Verkleisterungseigenschaften)
- Teigstrukturaufklärung mittels fundamentaler Rheometrie und Proteinnetzwerkanalyse
- Abhängigkeit der Adhäsion von Teigen an Verarbeitungsoberflächen von der Kontaktdauer und dem Kontaktmaterial

- Fermentationsmethoden und deren Einfluss auf die Teig- und Gebäckstruktur
- Verfahrenstechnik glutenfreier Teige: Herausforderungen an die Prozesstechnologie bei der Verarbeitung glutenfreier Rohstoffe – Vermittlung von Strategien zur Herstellung hochwertiger Produkte aus alternativen Rohstoffen
- Analytik und Beurteilung der Backwarenqualität mittels instrumenteller und humaner Analytik (Ermittlung des spez. Volumen, Texture Profile Analysis, Farbmessung, sensorische Bewertung nach DLG-5-Punkte-Schema)
- 3D Druck von viskoelastischen Materialien zur gezielten Strukturierung von cerealen Lebensmitteln als neuartige Prozesstechnologie und als Analysetool zur Aufklärung von Struktur-Textur-Beziehungen

Lernergebnisse:
- Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen der Verarbeitungsschritte vom Korn bis zur Backware und können diese im Labor- und Pilotmaßstab durchführen.
- Die Studierenden entwickeln dabei ein Verständnis für Prozesstechnik vom Handwerks- bis zum industriellen Maßstab und können verschiedene Prozesstechniken der Getreidetechnologie rohstoffspezifisch anwenden und Verarbeitungsprozesse aufeinander abstimmen.
- Studierende sollen etablierte Methodiken aus der Getreideverfahrenstechnik (Vermahlung, Kneten, Fermentation, Backprozess, 3D Druck) anwenden und an unterschiedliche cereale Rohstoffe adaptieren können (Weizen, glutenfreie Rohstoffe, cereale Druckmassen).
- Die Studierenden können empirische getreideanalytische Methoden zur Charakterisierung der Rohstoffe und Verarbeitungsschritte auswählen, durchführen und interpretieren.
- Die Studierenden können fundamentale Methoden zur Aufklärung von Struktur-Funktionsbeziehungen in Mehlen, Teigen und Backwaren durchführen und interpretieren.
- Die Studierenden können den Einfluss verschiedener Herstellungsverfahren auf die Struktur und Textur der Endprodukte bewerten und erlernen Methodiken, diesen zu steuern und zu analysieren.

Zudem sind die Studierenden in der Lage,
- 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.

Lehr- und Lernmethoden:
Durch die Durchführung als Laborpraktikum vertiefen die Studierenden durch die aktive Teilnahme und Durchführung ihre Laborfertigkeiten. Eine Durchführung als Vorlesung würde dies nicht ausreichend unterstützen. Das Praktikum soll zudem in Kleingruppen durchgeführt werden, um das Mitwirken aller Studierenden an der praktischen und eigenständigen Durchführung der Versuche (Vermahlung, Bestimmung der Stärkebeschädigung, Messung der Wasserausnahmefähigkeit, Bestimmung der optimalen Teigentwicklungszeit, Charakterisierung der Teigadhäsion an verschiedenen Verarbeitungsoberflächen, pH-Wert und Säuregradmessung von fermentierten Teigen, Texturanalyse von Backwaren, Bestimmung der Verkleisterungsenthalpie, etc.) zu ermöglichen. Das Skript und die Erklärungen des Betreuers unterstützen die Übermittlung

der theoretischen Grundlagen. Die Erstellung von Protokollen nach den Versuchstagen soll das kritische Auseinandersetzen mit den Versuchen und Versuchsergebnissen unterstützen.

Medienform:
Zur Vorbereitung der Versuchstage steht den Studierenden ein Skript zur Verfügung. Dies umfasst Hintergrundinformationen zu den Thematiken der Versuchstagen, die Fragestellung der jeweiligen Versuchstage sowie eine Beschreibung der durchzuführenden Versuche.

Literatur:
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. (2016). Standard-Methoden für Getreide, Mehl und Brot, Verlag Moritz Schäfer
Belitz, H., Grosch, W., Schieberle, P. (2007). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Deutschland: Springer.
Mezger, T. (2016). Das Rheologie Handbuch: für Anwender von Rotations- und Oszillations-Rheometern. Deutschland: Vincentz.

Modulverantwortliche(r):
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik (Praktikum, 3 SWS)
Becker T [L], Alpers T (Bucher A, Geißer K, Heckl M, Niedermayr G, Stoll C, Vogt U)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung (Studienleistung) erbracht. Diese setzt sich zusammen aus sechs Eingangstestaten à 15 Minuten, von denen vier bestanden sein müssen sowie einem Gruppenprotokoll, bei dem der Einzelbeitrag der Studierenden kenntlich gemacht wird und der ebenfalls bestanden sein muss.
Im Rahmen des Praktikums werden Lösungen komplexer lebensmittelverfahrenstechnischer Problemstellungen erarbeitet. Mit dieser Leistung zeigen die Studierenden, dass sie den jeweiligen theoretischen Hintergrund verstanden haben und in der praktischen Umsetzung anwenden können. Sie zeigen, dass sie die Versuche systematisch durchführen und ein wissenschaftliches Protokoll über die Versuche anfertigen können. Bei möglichen Abweichungen zur Theorie können die Studierenden diese erklären und einordnen. Mit der Übertragung von der Theorie auf den Pilotmaßstab wird ein ganzheitliches Verständnis der Prozesse sowie seiner Limitierungen erarbeitet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Lebensmittelverfahrenstechnik (parallel dazu)

Inhalt:
Es wird eine Auswahl (insgesamt 6) folgender Versuche angeboten:
• Membrantrennverfahren (Umkehrosmose, Mikrofiltration)
• Verweilzeitverhalten
• Mikrowellen, - Gefrier-, Sprüh- und Vakuumtrocknung

• Extrusionstechnik
• Dekantertechnologie
• Kaffeerösten
• Emulgiertechnologie
• Triborheologie
• Gelbildung
• Etc.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden basierend auf dem theoretisch erworbenen Wissen lebensmittelverfahrenstechnische Prozesse auslegen und durchführen.
Sie können Probleme und Grenzen der Prozesse erkennen und einordnen sowie den Zusammenhang zwischen Produktqualität und Prozessführung herstellen. Sie lernen verschiedene Analysetechniken zur Analyse des Prozesses und der Beurteilung der Produktqualität kennen. Basierend darauf sind sie in der Lage, den für das jeweilige Produkt geeignetsten Prozess auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:
Selbständige Vorbereitung der Theorie des jeweiligen Versuchs durch die Studierenden.
Kurze Einführung in den Versuch durch die Betreuer;innen. Gruppenarbeit im Praktikum und Durchführung und Überwachung der Prozesse mit vorhandener Messtechnik, labortechnische Analysen zur Evaluierung der Produktqualität in Abhängigkeit der Prozesse. Gemeinsames Anfertigen eines Protokolls mit wissenschaftlicher Darstellung der Ergebnisse sowie Bewertung der Ergebnisse und Erklärung zu einer möglichen Abweichung von der Theorie.

Medienform:
Skript zur Vorbereitung und Aufgabenstellung, Beamer Präsentation zur Einführung, Anwendung von Pilotanlagen im Technikum sowie verschiedener Analyseverfahren in den Laboren.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik (Übung, 3 SWS)
Först P [L], Gruber S, Hilmer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5108: Praktikum Lebensmittelanalytik 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5079: Praktikum Lebensmittelchemie | Lab Course in Food Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5106: Praktikum Lebensmittelchemie 2 | Lab Course Food Chemistry 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5811: Praktikum Lebensmittelmikrobiologie | Lab Course in Food Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2003

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Lebensmittelmikrobiologie, Food Microbiology practical course (Praktikum, 3 SWS)
Ehrmann M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5084: Praktikum Lebensmitteltechnologie | Practical Course in Food Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Dieses Praktikum wird als „bestanden“ gewertet, wenn der Studierende folgende Laborleistung erbracht hat:
- Teilnahme an der Sicherheitseinweisung und Bestätigung, dass alle Sicherheitsvorkehrungen verstanden wurden
- Dokumentation und fachkundige Auswertung der 8 Versuche in einem Gruppenprotokoll pro Versuch: Bei der Auswertung müssen die Studierenden selbstständig die Messergebnisse des Versuchstages auswerten und mittels dieser Ergebnisse Rückschlüsse auf die Produktqualität ziehen.
So lange die Protokolle grob unrichtig oder unvollständig sind, gelten die Versuche als „nicht bestanden“. Es besteht für jeden Versuch zweimal die Möglichkeit, dass Protokoll zu korrigieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Biochemie
Strömungsmechanik
Statistik
Lebensmittelchemie

Inhalt:
Im Praktikum Lebensmitteltechnologie werden 11 Versuche angeboten, von denen jede Studierenden-Gruppe 8 Versuche absolviert. Die Versuche sind
- Qualitative und quantitative Bestimmung von Tensiden
- Backtechnologie: vom Mehl zur getreidebasierten Schaumstruktur
- Rheologische Charakterisierung von Senf mittels Rotationsviskosimeter

- Emulgiertechnik und Emulsionszusammensetzung für essbare Emulsionen, Schäume und Gele
- Funktion und Prozesssteuerung mit einem Hochdruckhomogenisator
- Separieren von Milch, Rahm und Magermilch mit einem Tellerseparator
- Vergleich von Plattenwärmetauscher und Doppelrohrwärmetauscher bei der Wärmebehandlung von Lebensmitteln
- Eindickung von Lebensmitteln mit einem Fallstromverdampfer
- Mikrowellen-Vakuumtrocknung von Früchten
- Herstellung von Trinkbranntwein aus stärkehaltigen Rohstoffen am Beispiel eines Kartoffeldestillats
- Nachweis von bakterieller Transglutaminase in verarbeiteten Lebensmitteln
- Agglomeration von Pulvern mittels Wirbelschichtverfahren

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Modul "Praktikum Lebensmitteltechnologie" sind die Studierenden in der Lage,
- die Funktionsweise von Herstellgeräten in der Lebensmitteltechnologie und den Ablauf von Herstellprozessen zu verstehen
- hygienisch Lebensmittel herzustellen
- Struktur von wichtigen Lebensmitteln zu beurteilen
- gängige Herstell- und Analysemethoden für Lebensmittel durchzuführen
- die Herstellung und Prüfung von Lebensmitteln wissenschaftlich fundiert zu dokumentieren
- bestehende Herstellungsprozesse von Lebensmitteln hinsichtlich einer konkreten Fragestellung zu variieren und Vorschläge zu kleineren Optimierungen zu machen
- Analyseergebnisse von Lebensmitteln zu beurteilen und kritisch zu hinterfragen

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einem wöchentlich stattfindenden Praktikum.
Im Praktikum lernen die Studierenden an 8 Tagen verschiedene Verfahren der Lebensmitteltechnologie, unterschiedliche Produkte, Materialien und Analysemethoden kennen. Sie werden an das praktische, saubere Arbeiten im Labor, die sorgfältige Planung, Dokumentation und Auswertung von Versuchen herangeführt. Bei mehreren Versuchen wird vorab zu Beginn des Versuchstages in einem Testat oder Kolloquium überprüft, wie sich die Studierenden auf den Versuch vorbereitet haben. Bei nicht ausreichender Vorbereitung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, den Versuch an einem anderen Tag zu wiederholen. Bei anderen Versuchen wird vor Beginn in einem Proseminar der theoretische Inhalt des Versuchstags erläutert.
Während der Versuche müssen die Studierenden die praktischen Arbeiten inklusive der verwendeten Geräte und Materialien sorgfältig dokumentieren und im Protokoll ihre Beobachtungen und Auswertungen auf Plausibilität prüfen. Das zu erstellende Protokoll muss wissenschaftlich fundiert, vollständig, nachvollziehbar, plausibel, lesbar und richtig sein. Zur Erstellung des Protokolls erhalten die Studierenden jeweils eine Woche Zeit.

Medienform:
Für diese Veranstaltung als Ganzes gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Für jeden einzelnen Versuch werden zudem im Skript die Arbeitsanweisungen und Theorie erläutert.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Lebensmitteltechnologie (Praktikum, 6 SWS)
Eder K [L], Alpers T, Bock M (Deffur C), Chiapparini G, Eder K, Gruber S, Hilmer M, Kürzl C (Reitmaier M), Luca S (Nasrallah S), Schwab W (Meckl H), Weiss W (Breu V)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5109: Praktikum Mikrobiologie 2 | Practical Course in Microbiology 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ5113: Praktikum Prozessautomation | Practical Course in Process Automation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 4	**Gesamtstunden:** 120	**Eigenstudiums-stunden:** 80	**Präsenzstunden:** 40

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
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.

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
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.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Prozessautomation (Praktikum, 4 SWS)
Becker T [L], Whitehead I
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5114: Praktikum Starterkulturen | Lab Course Starter Cultures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die benotete Prüfungsleistung erfolgt in einer mündlichen Einzelprüfung (30 min). Hierbei sollen die Studierenden in eigenen Worten darlegen, dass sie verschiedenen Starterkulturen kategorisieren und auch stammspezifische, phänotypische Unterschiede bzw. Charakteristika beschreiben können. Mikrobiologische Verfahren zur Selektion und Anzucht sollen im Detail beschrieben werden können. Molekularbiologische Methoden zur Charakterisierung von Starterkulturen sollen erklärt und differenziert werden. Darüber hinaus stehen die verschiedenen Getränke und Lebensmittel im Vordergrund, die mit Starterkulturen hergestellt werden. Die Unterschiede zwischen Misch- und Monokulturen und Stoffwechselcharakteristika bestimmter Mikroorganismengruppen müssen reflektiert und interpretiert werden. Hier sollen einzelne Beispiele der Herstellungsprozesse mit Starterkulturen im Detail dargestellt und erklärt werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Mikrobiologie

Inhalt:
Grundsätze der Starter-Kultur und -entwicklung, den Stoffwechsel von Milchsäurebakterien und Hefen (Zucker-Abbau, Citrat Metabolismus, Proteolyse und Aminosäurestoffwechsels, Bacteriocine, Exopolysaccharide, Phagen und Phagen Abwehrmechanismen und besondere Eigenschaften), Erstellung, Anpassung für bestimmte Lebensmittel. Auswahl geeigneter Hefestämme zur Bereitung fermentierter Getränke. Phänotypische Charakterisierung von Hefestämmen. Technologie saurer vergorene malzbasierte und fruchtbasierte Getränke und deren Startermikroben.

Methodischer Inhalt:
- Real-Time PCR (Spezies Identifizierung)
- PCR-Sequenzierung (Spezies Identifizierung)
- MAldi TOF (Spezies Identifizierung)
- Vereinzelung von Kulturen (Einzelkolonieausstrich, Vedünnungsreihe, Gußplatte)
- Picken von Klonen bzw. Einzelkolonien
- Phänotypische, physiologische Charakterisierung (Zuckerverwertung, Resistenztests, etc.)
- Mikroskopische Beurteilung von Starterkulturen
- Einsatz von Starterkulturen im Substrat (Getränk/Lebensmittel)
- Kinetische Betrachtung einer Fermentation (mikroskopisch, mikrobiologisch, molekularbiologisch, chemisch)

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Praktikum Starterkulturen sind die Studierenden in der Lage, Mikroorganismen von Starterkulturen richtig einzuordnen und zu bewerten (taxonomisch und funktionell). Sie können Starterkulturen im Labormaßstab selbst anziehen, vermehren und auf Reinheit überprüfen. Anwendungsgebiete verschiedener Starterkulturarten (Mischkulturen, Reinkulturen) und deren Einsatzbereiche und Unterschiede werden verstanden und zugeordnet. Dieses praktische Wissen soll den Studierenden ermöglichen in der betrieblichen Praxis Starterkulturen im Labor herzustellen bzw. die Starterkulturherstellung im Großmaßstab aus Sicht der Qualitätssicherung überwachen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage, eigenständig Starterkulturen zu charakterisieren, zu beschreiben, anzusetzen und diese auch im Lebensmittel einzusetzen. Versuche werden theoretisch erklärt und unter von den Studierenden eigenständig in Kleingruppen durchgeführt und protokolliert. Theoretische Aufgabenstellungen werden von den Studierenden in Gruppen bearbeitet und protokolliert. Die Versuche und Theorieteile sind in einzelne Arbeitspakete unterteilt.
Die Studierenden werden während der Versuche und der theoretischen Teile vom Modulverantwortlichen und einer Hilfskraft bzw. einer/m technischen Assistenten betreut.

Medienform:
Präsentationen mittels PowerPoint, Folien werden als PDF online zur Verfügung gestellt. Handout mit Versuchsbeschreibungen (auch als PDF verfügbar). Mischung aus Demonstrationsversuche und eigenständigen Laborversuche. Ergänzend Protokollblätter eigenständigen Festhalten der Versuche. Lehrvideos und Lehrpodcasts ergänzen die Veranstaltung.

Literatur:
HUTZLER M. (2021): Yeast biodiversity of traditional and modern hop beer fermentations and their targeted expansion via developed yeast hunting methods, Habilitation, Fakultät 3 Prozesswissenschaften, TU Berlin

HUTZLER M. (2021): Hefebiodiversität traditioneller und moderner hopfenhaltiger Bierfermentationen und deren gezielte Erweiterung über entwickelte Hefejagdmethoden, Habilitation, Fakultät 3 Prozesswissenschaften, TU Berlin
SAMPAIO J. P., PONTES A., LIBKIND D., HUTZLER M. (2016): Yeast taxonomy and typing (Chapter 2) in Brewing Microbiology: Current Research, Omics and Microbial Ecology, Horizon Press, Norfolk, ISBN 9781910190623
HUTZLER M., KOOB J., RIEDL R., SCHNEIDERBANGER H., MÜLLER-AUFFERMANN K., JACOB F. (2015): Yeast identification and characterization (Chapter 6) in Brewing Microbiology - Managing Microbes, Ensuring Quality and Valorising Waste, Editor Hill, A. E., Woodhead Publishing, London, ISBN 9781782423317
HUTZLER M. (2015): Chapters “Yeast”, “Microbiological analysis”, “Spontanous fermentation” in JACOB F. (2015) : MEBAK compendium Microbreweries, Hans Carl Verlag, Nürnberg
HUTZLER M. (2015): Kapitel “Hefe”, “Mikrobiologische Analysen”, “Technologie der Spontangärung” in JACOB F. (2015) : MEBAK Compendium Mikrobrauereien, Hans Carl Verlag, Nürnberg
HUTZLER M. (2010): Getränkerelevante Hefen – Identifizierung und Differenzierung, Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, Saarbrücken, ISBN-13: 9783838114828
METHER Y., HUTZLER M., ZARNKOW M., PROWALD A., EENDRES F., JACOB F. (2022): Investigation of Non-Saccharomyces Yeast Strains for Their Suitability for the Production of Non-Alcoholic Beers with Novel Flavor Profiles. Journal of the American Society of Brewing Chemists, DOI: 10.1080/03610470.2021.2012747
HUTZLER M., MICHEL M., KUNZ O., KUUSISTO T., MAGALHÃES F., KROGERUS K., GIBSON B.: (2021)
“Unique Brewing-Relevant Properties of a Strain of Saccharomyces jurei Isolated From Ash (Fraxinus excelsior)”. Frontiers in Microbiology, 12, 2021, doi.org/10.3389/fmicb.2021.645271
NIKULIN J., EERIKÄINEN R., HUTZLER M., GIBSON B. (2020): Brewing Characteristics of the Maltotriose-Positive Yeast Zygotorulaspora florentina Isolated from Oak. Beverages, 2020, 6, 58, doi: 10.3390/beverages6040058
LATORRE M., HUTZLER M., MICHEL M., ZARNKOW M., JACOB F., LIBKIND D. (2020): Genotypic diversity of Saccharomyces cerevisiae spoilers in a community of craft microbreweries. BrewingScience (Vol.73), 51-57, 2020
PONTES A., HUTZLER M., BRITO P.H., SAMPAIO J.P. (2020): Revisiting the Taxonomic Synonyms and Populations of Saccharomyces cerevisiae—Phylogeny, Phenotypes, Ecology and Domestication. Microorganisms, 8, 903
BAST E. (2014): Mikrobiologische Methoden, 3. Auflage, Springer, Berlin
Diverse TUM Dissertation (werden in der Veranstaltung bekanntgegeben).

Modulverantwortliche(r):
Hutzler, Mathias, Dr.-Ing. m.hutzler@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Entwicklung von Starterkulturen (Übung) (Übung, 2 SWS)
Hutzler M [L], Hutzler M

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

Modulbeschreibung

WZ5115: Praktikum Strömungsmesstechnik | Practical Course in Flow Measurement Technique

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung (Studienleistung, nicht benotet) erbracht. Diese setzt sich zusammen aus der Diskussion während der Versuche, sowie Gruppenprotokollen zu jedem der 7 Versuche.
Studierenden, die einen Versuchstag wegen Krankheit (Attest!) versäumen, wird gegen Ende des Semesters ein Ersatzversuch angeboten.

Bei der Diskussion während der Versuche zeigen die Studierenden, dass sie den jeweiligen theoretischen Hintergrund verstanden haben und ihr Wissen praktisch anwenden können. Sie zeigen, dass sie die Versuche systematisch durchführen können.
Bei der Anfertigung der Protokolle zeigen die Studierenden, dass sie Ihre Arbeit wissenschaftlich fundiert dokumentieren können. Abweichungen von theoretischen Erwartungen werden dabei diskutiert, erklärt und eingeordnet. So lange die Protokolle grob unrichtig oder unvollständig sind, gelten die Versuche als „nicht bestanden“. Es besteht für jeden Versuch zweimal die Möglichkeit, das Protokoll zu korrigieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul setzt den sicheren Umgang mit den in Strömungsmechanik sowie Physik für Life-Science-Ingenieure I und II erlernten Grundtechniken voraus. Der korrekte Umgang mit physikalischen, insbesondere strömungsmechanischen Größen ist unabdingbar.

Inhalt:
Im Praktikum lernen die Studierenden folgende Methoden der Strömungsmesstechnik kennen.
- Particle Tracking

- Particle Image Velocimetry
- Transmissionsmessung
- Leitfähigkeitsmessung
- Volumenstrommessung
- Differenzdruckmessung

Sie setzen diese bei unterschiedlichen Anwendungsfällen ein:
- Aufnehmen einer Pumpenkennlinie
- Nachweis von strömungsmechanischer Ähnlichkeit
- Sedimentation in durchströmten Systemen
- Durchströmung von Kugelschüttungen
- Ermitteln von Rohrreibungsverlusten
- Rühren und Mischen

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul kennen und verstehen die Studierenden unterschiedliche Methoden der Strömungsmesstechnik und sind in der Lage, diese auf verschiedene Anwendungsfälle zu adaptieren. Die Studierenden können Versuchsstände selbständig aufbauen, überwachen und die resultierenden Messergebnisse bewerten.
Die Studierenden können im Team Lösungen für Problemstellungen erarbeiten und Problemlösungen bewerten.
Sie sind in der Lage, technischen Datenblätter und Anleitungen zu verwenden und sich Wissen aus unterschiedlichen Informationsquellen zu beschaffen.

Lehr- und Lernmethoden:
Selbstständige Erarbeitung der Theorie des jeweiligen Versuchs durch die Studierenden. Kurze Einführung in den Versuch durch den Betreuer. Gruppenarbeit im Praktikum. Durch den Betreuer geleitete Diskussionen. Anfertigen eines Gruppenprotokolls zur wissenschaftlichen Darstellung und Bewertung der Ergebnisse sowie Vergleich mit der Theorie.

Medienform:
Skript mit Zusammenfassung der theoretischen Grundlagen, Versuchsbeschreibung und Aufgabenstellung zur Vorbereitung (als pdf online verfügbar) - vorbereitete Excel-Templates zur Dokumentation und Auswertung der Messergebnisse (online verfügbar) - eigenständige Laborversuche in kleinen Gruppen - durch den Dozenten geleitete Diskussionen

Literatur:
Nitsche, Wolfgang und André Brunn. Strömungsmesstechnik. Springer-Verlag, 2006.
Bohl, Willi und Elmendorf, Wolfgang. Technische Strömungslehre. Vogel Buchverlag, 2014.

Modulverantwortliche(r):
Eder, Kornelia, Dr. rer. nat. cornelia.eder@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Strömungsmesstechnik (Praktikum, 3 SWS)
Eder K [L], Eder K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfleistung erfolgt als Laborleistung. Sie umfasst die Durchführung von fünf Versuchen sowie das Anfertigen eines ca. 10-seitigen Gruppenprotokolls je Versuchstag.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Studierende, die die Prüfung zur Vorlesung „Technologie der Milch und Milchprodukte“ bestanden haben, nehmen vorrangig teil, das Bestehen dieser Prüfung ist zur Anerkennung der Praktikumsleistung obligatorisch.

Inhalt:
5 Versuche zu folgenden Themen:
- Standardprozesse der Milchverarbeitung (Erhitzung, Homogenisieren, Membranfiltration, Trocknung)
- Lab- und Frischkäse (Mozzarella, Quark)
- Joghurt
- Butter, Sahneprodukte
- Speiseeis

Lernergebnisse:
Grundlegende Vorgänge und Hintergründe der Herstellung unterschiedlicher Milchprodukte werden in Kleingruppen praktisch erfahren und theoriebasiert verstanden. Die Studierenden werden befähigt, eine zielgerichtete Auswahl von Verfahrensschritten zu treffen, sowie Zweck und Abfolge klassischer und innovativer Prozessführung zur Umstrukturierung von Milchinhaltsstoffen zu Butter, Eiskreme, Joghurt, Trockenprodukten, Lab- und Frischkäse zu kennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethode: Anleitung und Führung durch Tutoren, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Praktikumsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner. Protokollführung zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in dem Praktikum durchgeführten Experimente.

Medienform:
Durch Powerpoint unterstütze Einführung zu Grundlagen und Ablauf vor praktischer Experimentendurchführung und Datenprotokollierung anhand eines Versuchskripts.

Literatur:
H.G. Kessler, Food and Bioprocess Engineering, Verlag A. Kessler, 2002; A. Töpel, Physik und Chemie der Milch, Behr's Verlag, 2016; G. Bylund, Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems AB, 2015; E. Spreer, Technologie der Milchverarbeitung, Behr'Verlag, 2022; J. Kammerlehner: Käsetechnologie. 2003

Modulverantwortliche(r):
Först, Petra, Prof. Dr.-Ing. petra.foerst@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte (Praktikum, 3 SWS)
Först P [L], Gruber S, Hilmer M, Reitmaier M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ51172: Praktikum Verfahrenstechnik | Practical Course in Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung (Studienleistung, nicht benotet) erbracht. Diese setzt sich zusammen aus der Diskussion während der Versuche, sowie Gruppenprotokollen zu jedem der
Versuche.
Studierenden, die einen Versuchstag wegen Krankheit (Attest!) versäumen, wird ein Ersatzversuchstag angeboten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Verfahrenstechnik ist wünschenswert, um beispielsweise mit den Grundlagen der Partikelanalyse und den entsprechenden Mess- und Auswertmethoden vertraut zu sein. Dadurch kann das Praktikum als praktische Ergänzung zum Gelernten genutzt werden.

Inhalt:
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.

Versuchsinhalt:
- Aufbau und Anwendung einer Ringscherzelle und darauf aufbauend rechnerische Auslegung eines Silos

- Aufbau und Anwendung einer Filterzelle und Filtrationen mit unterschiedlichen Voraussetzungen
- Trockene Partikelzerkleinerung mit Messung und Auswertung mittels Laserbeugung, Sieben, etc.
- Nasszerkleinerung mittels einer Rührwerkskugelmühle

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul kennen und verstehen die Studierenden die Grundlagen der Verfahrenstechnik (beispielsweise Filtration oder Zerkleinerung) und sind in der Lage, diese auf verschiedene Anwendungsfälle zu adaptieren. Die Studierenden können die Versuchsstände (beispielsweise Ringscherzelle oder Filterzelle) 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.

Lehr- und Lernmethoden:
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.

Medienform:
Skriptum

Literatur:
keine Angabe

Modulverantwortliche(r):
Briesen, Heiko, Prof. Dr.-Ing. heiko.briesen@tum.de Bock, Magdalena, M.Sc. magdalena.bock@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Verfahrenstechnik Praktikum (Praktikum, 3 SWS)
Briesen H [L], Bock M, Bier R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5118: Praktikum Verpackungstechnik | Practical Course Packaging Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums-stunden: 45	Präsenzstunden: 50

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Prüfung "Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse"

Inhalt:
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

Lernergebnisse:
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.

Lehr- und Lernmethoden:
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 dikskutiert und das Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen" anhand praktischer Tätigkeiten weiter vertieft. Die Versuche im Praktikum erfodern ein starkes selbstständiges Arbeiten an Verpackungsanlagen und Analysegeräten durch die Studierenden.

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

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

Modulverantwortliche(r):
Agnes Auer-Seidl auer@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum (3 SWS)
Agnes Auer-Seidl auer@wzw.tum.de
Mitarbeiter des Lehrstuhls für Lebensmittelverpackungstechnik
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ5105: Praktikum Weintechnologie | Lab Course Wine Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	**Gesamtstunden:**	**Eigenstudiums-stunden:**	**Präsenzstunden:**

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die 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.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Vorlesung Verfahrenstechnik thermischer Prozesse, Vorlesung Verfahrenstechnik disperser Systeme

Inhalt:
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.

Lernergebnisse:
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 unbekannten Parametern aus experimentellen Daten, die Durchführung von Sensitivitätsstudien und die Optimierung von kontinuierlichen Größen verwenden. Sie können aus Fließdiagramme auf die Funktion folgern. Sie können die Eignung von Stoffdatenmodellen für Systeme mit vorhandenen experimentellen Daten bewerten.

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

Medienform:
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

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

Modulverantwortliche(r):
Heiko Briesen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum
Heiko Briesen
Christoph Kirse
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[WZ5029] Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Carbonated Soft Drinks 202 - 204
Allgemeinbildendes Fach | General Education Subject 239
[WZ2755] Allgemeine Volkswirtschaftslehre | Introduction to Economics 256 - 257
[WZ5032] Angewandte organische Chemie | Applied Organic Chemistry 128 - 129
[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation | Communicating Science and Engineering 155 - 156
[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation | Communicating Science and Engineering 287 - 288
[LS30021] Arbeitsrecht | Labour Law [ArbR] 234 - 236

B

[WZ0193] Berufs- und Arbeitspädagogik | Vocational and Industrial Education 239 - 241
[WZ5187] Biofunktionalität der Lebensmittel | Biofunctionality of Food 118 - 119
Biotechnologie, Mikrobiologie und Ernährung | Biotechnology, Microbiology and Nutrition 118
[WZ5246] Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung | Pilot Brewery Course - Product Development 40 - 41
[WZ5139] Brennereitechnologie | Distilling Technology 227 - 228
[WI100180] Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) | Business Plan - Advanced Course (Business Models, Sales and Finance) 258 - 260

C

[WZ5416] CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) | CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) 92 - 93
[WZ5416] CAD für Ingenieure - Einführung in computergestütztes Konstruieren (2D) und Solid Modeling (3D) | CAD for Engineers - Introduction to computer-aided Construction (2D) and Solid Modeling (3D) 198 - 199
Chemie und Physik | Chemistry and Physics 128
[WZ50441] Chemie und Technologie der Aromen und Gewürze | Chemistry and Technology of Aromas and Spices 205 - 206
[WI000739] Consumer Behavior | Consumer Behavior 261 - 262

[WI000314] Controlling | Controlling 263 - 264

D

[WZ1093] Dreidimensionale Bildgebung | Three-Dimensional Imaging 149 - 151

E

[WI000664] Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law [Einf. ZR] 265 - 266
[WZ5046] Einführung in die Elektronik | Introduction to Electronics 157 - 158
[WZ5047] Energetische Biomassenutzung | Energetic Use of Biomass 134 - 135
[WZ5049] Energetische Optimierung thermischer Prozesse | Energy Technology in the Food Industry 136 - 137
[WZ5048] Energiemonitoring | Energy Monitoring 138 - 139
Energie- und Umwelttechnik | Energy Engineering and Environmental Technology 134
[SZ0430] Englisch - English in Science and Technology C1 | English - English in Science and Technology C1 250 - 251
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1 252 - 253
[WZ5050] Entwicklung von Starterkulturen | Development of Starter Cultures 120 - 121
[WZ5407] Enzymkinetik | Enzyme Kinetics 195 - 197

F

[WI000948] Food Economics | Food Economics 276 - 277
Forschungspraktika | Advanced Research Courses 96
[WZ52765-06] Forschungspraktikum Bioprozesstechnik | Advanced Research Course Bioprocess Engineering 102 - 103
[WZ52783-06] Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie | Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology 104 - 105
[WZ52783-12] Forschungspraktikum Brau- und Getränketechnologie | Advanced Research Course Brewing and Beverage Technology 106 - 107
[WZ5417-06] Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion | Advanced Research Course Information technology in the field of food production 110 - 111

[WZ5417-12] Forschungspraktikum Informationstechnologie in der Lebensmittelproduktion | Advanced Research Course Information technology in the field of food production 112 - 113
[WZ52793-12] Forschungspraktikum Lebensmittelmikrobiologie | Advanced Research Course Food Microbiology 108 - 109
[WZ5420-06] Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und -verfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Technology and Process Engineering 114 - 115
[WZ5420-12] Forschungspraktikum Lebensmitteltechnologie und -verfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Technology and Process Engineering 116 - 117
[WZ52762-06] Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Process Engineering 98 - 99
[WZ52762-12] Forschungspraktikum Lebensmittelverfahrenstechnik | Advanced Research Course Food Process Engineering 100 - 101
[WZ52761-06] Forschungspraktikum Systemverfahrenstechnik | Advanced Research Course System Engineering 96 - 97

G

[WZ5053] Geschichte der Brautechnologie | History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects 209 - 210
[WZ5054] Getränkeabfüllanlagen | Beverage Filling Technology 159 - 160
[WZ5390] Getränkebiotransformationen | Beverage Biotransformations 229 - 231
[WZ5315] Getränkeschankanlagen | Beverage Dispensing Systems 161 - 163
[WZ5247] Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Beverage Process Engineering 164 - 165
[WZ5281] Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik | Cereal Process Engineering 211 - 212
[WZ5400] Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice 284 - 286
[WZ5061] Grundlagen der Energieversorgung | Basics of Energy Supply 140 - 142
[WZ5231] Grundlagen der Getränketechnologie | Introduction to Beverage Technology 213 - 215
[WI001161] Grundlagen der Unternehmensführung | Basic Principles of Corporate Management 278 - 280
[WZ5063] Grundlagen des Programmierens | Basics in Programming 168 - 170
[WZ5257] Grundlegende Brautechnologie | Fundamentals in Brewing Technology 216 - 217

H

[WZ5066] Hochdruckbehandlung von Lebensmitteln | High Pressure Treatment of Food 218 - 219
[WZ5067] Hygienic Design | Hygienic Design 166 - 167
[WZ5012] Hygienic Processing 2 - Aseptik und Sterilprozesstechnik | Hygienic Processing 2 - Aseptic and Sterile Processing 15 - 16

I

[WZ5121] Industrial Engineering | Industrial Engineering 171 - 172
Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik 149
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies 267 - 269
[WZ5070] Innovative Lebensmittelkonzepte und -technologien | Innovative Technologies for Foods 17 - 18
[WZ5148] Interaktion zwischen Füllgut und Verpackung | Product-Package Interaction 130 - 131
[WZ5439] Introduction to US Craft Beverage Industry | Introduction to US Craft Beverage Industry 232 - 233

L

[WZ5074] Lebenmittelbiotechnologie | Food Biotechnology 122 - 123
[WZ5037] Lebensmittelbioprozesstechnik | Food Bioprocess Engineering 10 - 11
[WZ5080] Lebensmittelhygiene | Food Hygienic 124 - 125
[WZ5183] Lebensmittelrecht | Food Legislation 270 - 271
[WZ5089] Lebensmittelwissenschaftliches Seminar | Seminar Food Science 21 - 23
Lebensmittel- und Getränketechnologie | Food and Beverage Technology 202
[WZ5090] Luftreinhaltung | Introduction to Gas Cleaning 143 - 144

M

[LS30028] Marketing in der Konsumgüterindustrie | Marketing in the Consumer Goods Industry 237 - 238
[WZ1303] Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie | Machine Learning in Food and Life Science Engineering 34 - 36

[WZ1303] Maschinelles Lernen in Lebensmittel- und Biotechnologie | Machine Learning in Food and Life Science Engineering 187 - 189
Master's Thesis | Master's Thesis 28
[WZ5907] Master's Thesis | Master's Thesis 28 - 30
[WZ5043] Mikro- und Makrostrukturen in Lebensmitteln | Food Structure 24 - 25
[WZ5312] Molekulardynamische Simulation in Life Science Engineering | Molecular dynamics simulation in Life Science Engineering 193 - 194
[WZ2013] Molekulare Bakteriengenetik | Molecular Genetics of Bacteria 126 - 127

O

[WZ5097] Optische Verfahren zur Strömungsuntersuchung | Optical Flow Measurement Techniques 173 - 174

P

[WZ5196] Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz | Intellectual Property Law 272 - 273
Pflichtmodule: Prüfungsleistungen | Compulsory Modules: Examinations 10
Physikalische Chemie | Physical Chemistry 31
[CH6000] Physikalische Chemie | Physical Chemistry 31 - 33
Praktika | Practical Courses 289
[WZ5100] Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Lab Course Carbonated Soft Drinks 42 - 44
[WZ5100] Praktikum Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Lab Course Carbonated Soft Drinks 289 - 291
[WZ5028] Praktikum Brennereitechnologie | Distillery Technology 225 - 226
[WZ5164] Praktikum Getränkeanalytik | Laboratory Course Beverage Analytics [Getränkeanalytik] 45 - 47
[WZ5164] Praktikum Getränkeanalytik | Laboratory Course Beverage Analytics [Getränkeanalytik] 292 - 294
[WZ5321] Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Practical Course Beverage Process Engineering 48 - 49
[WZ5321] Praktikum Getränkeverfahrenstechnik und -prozesstechnik | Practical Course Beverage Process Engineering 295 - 296
[WZ5320] Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik | Practical Course Cereal Process Engineering 50 - 52
[WZ5320] Praktikum Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik | Practical Course Cereal Process Engineering 297 - 299

[WZ5258] Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik | Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization 53 - 54
[WZ5258] Praktikum Instrumentelle Rohstoff- und Getränkeanalytik | Lab Course Instrumental Cereal and Beverage Characterization 300 - 301
[WZ5108] Praktikum Lebensmittelanalytik 2 59 - 60
[WZ5108] Praktikum Lebensmittelanalytik 2 304 - 305
[WZ5079] Praktikum Lebensmittelchemie | Lab Course in Food Chemistry 61 - 62
[WZ5079] Praktikum Lebensmittelchemie | Lab Course in Food Chemistry 306 - 307
[WZ5106] Praktikum Lebensmittelchemie 2 | Lab Course Food Chemistry 2 63 - 64
[WZ5106] Praktikum Lebensmittelchemie 2 | Lab Course Food Chemistry 2 308 - 309
[WZ5811] Praktikum Lebensmittelmikrobiologie | Lab Course in Food Microbiology 65 - 66
[WZ5811] Praktikum Lebensmittelmikrobiologie | Lab Course in Food Microbiology 310 - 311
[WZ5084] Praktikum Lebensmitteltechnologie | Practical Course in Food Technology 67 - 69
[WZ5084] Praktikum Lebensmitteltechnologie | Practical Course in Food Technology 312 - 314
[WZ5107] Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik | Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering 57 - 58
[WZ5107] Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik | Lab Course Food Process and Bioprocess Engineering 302 - 303
[WZ5109] Praktikum Mikrobiologie 2 | Practical Course in Microbiology 2 70 - 71
[WZ5109] Praktikum Mikrobiologie 2 | Practical Course in Microbiology 2 315 - 316
[WZ5113] Praktikum Prozessautomation | Practical Course in Process Automation 72 - 73
[WZ5113] Praktikum Prozessautomation | Practical Course in Process Automation 317 - 318
[MW0801] Praktikum Regenerative Energien | Laboratory Course for Renewable Energy [PRE] 89 - 91
[WZ5259] Praktikum Sensorik | Practical Course Sensory Tasting 55 - 56
[WZ5114] Praktikum Starterkulturen | Lab Course Starter Cultures 74 - 77
[WZ5114] Praktikum Starterkulturen | Lab Course Starter Cultures 319 - 322
[WZ5115] Praktikum Strömungsmesstechnik | Practical Course in Flow Measurement Technique 78 - 80
[WZ5115] Praktikum Strömungsmesstechnik | Practical Course in Flow Measurement Technique 323 - 325
[WZ5116] Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte | Lab Course Dairy Technology 81 - 82
[WZ5116] Praktikum Technologie der Milch und Milchprodukte | Lab Course Dairy Technology 326 - 327

[WZ51172] Praktikum Verfahrenstechnik | Practical Course in Process Engineering 83 - 84
[WZ51172] Praktikum Verfahrenstechnik | Practical Course in Process Engineering 328 - 329
[WZ5421] Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN | Lab process modelling with ASPEN 94 - 95
[WZ5421] Praktikum verfahrenstechnische Modellierung mit ASPEN | Lab process modelling with ASPEN 334 - 335
[WZ5118] Praktikum Verpackungstechnik | Practical Course Packaging Technology 85 - 86
[WZ5118] Praktikum Verpackungstechnik | Practical Course Packaging Technology 330 - 331
[WZ5105] Praktikum Weintechnologie | Lab Course Wine Technology 87 - 88
[WZ5105] Praktikum Weintechnologie | Lab Course Wine Technology 332 - 333
[MW1926] Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf | Product Development - Concepts and Design [PKE] 244 - 245
[WZ5423] Prozessanalyse und Digitalisierung | Process Analysis and Digitalization 200 - 201
[MW0290] Prozesssimulation Praktikum | Process Simulation (Practical Course) [PPS] 37 - 39

R

Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | Law and Economics 234
[WZ5127] Regenerative Energien, neue Energietechnologien | Renewable Energies, Advanced Energy Technologies 145 - 146
[WZ5444] Rückstände in Lebensmitteln | Residues in Foods 132 - 133
[WZ5215] Rühren und Mischen | Stirring and mixing 190 - 192

S

[WZ5275] Seminar Populationsdynamik: Eigenschaftsverteilte Systeme in den Lebenswissenschaften | Seminar Population Dynamics: Distributed Systems in Life Sciences 175 - 177
[WZ5133] Sensorische Analyse der Lebensmittel | Sensory Analysis of Food 220 - 221
[WZ5134] Simulation von Produktionssystemen | Process Simulation 19 - 20
[WI001165] Sustainable Entrepreneurship - Getting Started | Sustainable Entrepreneurship - Getting Started 281 - 283

[WZ5241] Systemverfahrenstechnik | Systems Process Engineering 178 - 180

T

[WZ5141] Technologie der Fleischgewinnung und -verarbeitung | Meat Technology 207 - 208
[WZ5142] Technologie der Milch und Milchprodukte | Dairy Technology 222 - 224
[WI000813] Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab 254 - 255
[WI000813] Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab 274 - 275
[MW2245] Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS] 246 - 249
[WZ5380] Trennverfahren für biogene Substanzen | Separation Processes for Biomaterial 181 - 182

U

[WZ5145] Umweltmesstechnik | Environmental Monitoring 147 - 148

V

[WZ5088] Verpackungstechnik - Maschinelle Prozesse | Packaging Technology - Mechanical Processes 12 - 14
[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme | Introduction to Packaging Technology 152 - 154
Vertiefungspraktika | Practical Courses 34
Vertiefungspraktika | Practical Courses 289
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 242 - 243

W

Wahlpflichtmodule: Prüfungsleistungen | Elective Modules: Examinations 118
Wahlpflichtmodule: Studienleistungen | Elective Modules: Practical Courses 34
[WZ5005] Werkstoffkunde | Material Science 183 - 184
[WZ5264] Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB | Scientific Computing with MATLAB 185 - 186

[WZ5452] Wissenschaftlich-Technisches Rechnen | Introduction to Scientific Computing 26 - 27