TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

Module Catalog

Dipl.Braums. Brewing Technology (Diplom-Braumeister)
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

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

Module Catalog: General Information and Notes to the Reader

What is the module catalog?
One of the central components of the Bologna Process consists in the modularization of university curricula, that is, the transition of universities away from earlier seminar/lecture systems to a modular system in which thematically-related courses are bundled together into blocks, or modules.
This module catalog contains descriptions of all modules offered in the course of study.
Serving the goal of transparency in higher education, it provides students, potential students and other internal and external parties with information on the content of individual modules, the goals of academic qualification targeted in each module, as well as their qualitative and quantitative requirements.

Notes to the reader:

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

Non-binding Information
Module descriptions serve to increase transparency and improve student orientation with respect to course offerings. They are not legally-binding. Individual modifications of described contents may occur in praxis.
Legally-binding information on all questions concerning the study program and examinations can be found in the subject-specific academic and examination regulations (FPSO) of individual programs, as well as in the general academic and examination regulations of TUM (APSO).

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

Index of module handbook descriptions (SPO tree)

Alphabetical index can be found on page 128

[20201] Brewing Technology (Diplom-Braumeister) | Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister
- **[WZ5448] Internship** | Berufspraktische Ausbildung 6 - 8
- **[CH0632] General and Inorganic Experimental Chemistry** | Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie 9 - 10
- **[MA9601] Advanced Mathematics 1** | Höhere Mathematik 1 11 - 13
- **[PH9035o] Physics for Life Science Engineers 1** | Physik für Life-Science-Ingenieure 1 14 - 15
- **Compulsory Modules** | Pflichtmodule 16
  - **[LS30011] Business Administration in the Beverage Industry** | Betriebswirtschaftslehre in der Getränkeindustrie 16 - 17
  - **[WZ5428] Beverage Technology** | Getränketechnologie 18 - 20
  - **[LS30002] Introduction to Microbiology** | Grundlagen der Mikrobiologie 21 - 23
  - **[WZ5298] Hygienic Design and Hygienic Processing** | Hygienic Design und Hygienic Processing 24 - 26
  - **[MA9602] Introductory Statistics** | Einführung in die Statistik 27 - 28
  - **[WZ5297] Accounting** | Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung 29 - 30
  - **[WZ0013] Organic Chemistry** | Organische Chemie 31 - 32
  - **[WZ5303] Raw Material** | Rohstofftechnologie 33 - 34
  - **[WZ5438] Thermodynamics** | Thermodynamik 35 - 36
  - **[WZ5446] Energy Supply** | Energieversorgung technischer Prozesse 37 - 38
  - **[WZ5432] Brewery Equipment** | Brauereianlagen 39 - 41
  - **[WZ5431] Beverage Analytics 1** | Chemisch-Technische Analyse 1 42 - 44
  - **[WZ5451] Chemotechnical Analysis 2** | Chemisch-Technische Analyse 2 45 - 48
  - **[WZ5306] Beverage Microbiology and Quality Assurance** | Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung 49 - 51
  - **[WZ5305] Wort Technology** | Würzetechnologie 52 - 54
  - **[WZ5054] Beverage Filling Technology** | Getränkeabfüllanlagen 55 - 56
  - **[WZ5449] Seminar Diploma Brewmaster** | Diplom-Braumeister Seminar 57 - 58
  - **[WZ5307] Yeast and Beer** | Hefe- und Biertechnologie 59 - 61
- **Elective Modules** | Wahlmodule 62
  - **Thematic Area Brewing and Beverages** | Themenbereich Brau und Getränke 62
    - **[WZ5319] Selected Chapters of Brewing Technology** | Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie 62 - 66
    - **[WZ5425] Methods in Molecular Biology** | Molekularbiologische Methoden 67 - 69
    - **[WZ5139] Distilling Technology** | Brennereitechnologie 70 - 71
    - **[WZ5200] Introduction Bioprocess Engineering** | Einführung in die Bioprozesstechnik 72 - 73

[WZ5053] History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects | Geschichte der Brautechnologie 74 - 75
[WZ5133] Sensory Analysis of Food | Sensorische Analyse der Lebensmittel 76 - 77
[WZ5315] Beverage Dispensing Systems | Getränkeschankanlagen 78 - 79
[WZ5099] Practical Course in Beverage Filling Technology | Praktikum Abfülltechnik 80 - 81
[WZ5259] Practical Course Sensory Tasting | Praktikum Sensorik 82 - 83
Thematic Area International Brewing | Themenbereich International Brewing 84
[WZ5162] International Brewing Technologies | Internationale Braumethoden 84 - 86
[WI000739] Consumer Behavior | Consumer Behavior 87 - 88
[WI000948] Food Economics | Food Economics 89 - 90
[WI001141] Principled Entrepreneurial Decisions | Principled Entrepreneurial Decisions [PED] 91 - 92
Thematic Area Business Administration and Operational Planning | Themenbereich Betriebswirtschaft und Betriebsplanung 93
[WZ0193] Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik 93 - 95
[LS30004] Seminar on Industrial Property Rights and Copyright | Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht 96 - 98
[WI001161] Basic Principles of Corporate Management | Grundlagen der Unternehmensführung 99 - 100
[WZ5121] Industrial Engineering | Industrial Engineering 101 - 102
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies 103 - 105
[LS30028] Marketing in the Consumer Goods Industry | Marketing in der Konsumgüterindustrie 106 - 107
[WZ5196] Intellectual Property Law | Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz 108 - 109
Thematic Area Quality Management | Themenbereich Qualitätsmanagement 110
[WZ5400] Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice 110 - 112
[WZ5080] Food Hygienic | Lebensmittelhygiene 113 - 114
[WZ5183] Food Legislation | Lebensmittelrecht 115 - 116
[WZ5389] Lab Course Microbiological Quality Assurance | Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung 117 - 119
[WZ5413] Legal Aspects of Manufacturing and Distribution Requirements in the Beverage Industry | Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie 120 - 123

[WZ5163] Technological Quality Assurance in Brewing | Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung | Diplomarbeit 124 - 125
[WZ5914] Diploma Thesis | Diplomarbeit 126 - 126
126 - 127

Module Description

WZ5448: Internship | Berufspraktische Ausbildung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

Module Level: Bachelor	**Language:** German	**Duration:** two semesters	**Frequency:** winter/summer semester
Credits:* 60	**Total Hours:**	**Self-study Hours:**	**Contact Hours:**

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

Description of Examination Method:
Die erfolgreiche Ableistung der berufspraktischen Ausbildung wird wie folgt nachgewiesen:

• Lehre als Brauer und Mälzer: Einreichen des Berufschulzeugnisses – Eintragung über das Praktikantenamt.
• 52-wöchiges Praktikum: Praktikumszeugnis, in dem die Dauer der Beschäftigung mit eventuellen Fehlzeiten und die Art der geleisteten Arbeit spezifiziert sind – Prüfung und Eintragung über das Praktikantenamt.

Hinweis: Für alle Studierenden des Studiengangs Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister in der FPSO 20221 ist das Modul LS30054 Diplom-Braumeister Seminar obligatorisch (Pflichtmodul)!

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:
Gemäß der Satzung des Studiengangs Brauwesen mit Abschluss Diplom-Braumeister müssen Studierende vor der universitären Ausbildung eine berufspraktische Ausbildung mit einer Dauer von 52 Wochen absolvieren. Die Ausbildung bereitet die angehenden Studierenden darauf vor, Einblicke in die Arbeitsweise von Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder Organisationen auf dem Gebiet der Brau- und Getränkewirtschaft zu erhalten, individuelle Karrierewünsche auszuloten und Kontakte zu potenziellen Arbeitgeber:innen zu knüpfen. Die Tätigkeiten und

Aufgaben müssen einen inhaltlichen Bezug zum Studium haben, d.h. im Kontext zum Brauwesen/ Getränketechnologie stehen.
Die Studierenden absolvieren die berufspraktische Ausbildung in Eigeninitiative.

Intended Learning Outcomes:
Durch die Berufspraktische Ausbildung erwerben sich die Studierenden arbeitspraktische Grundlagen, um in Eigenverantwortung in einer Brauerei arbeiten zu können. Dabei können sie sämtliche Prozesse und Tätigkeiten eines Brauers verrichten und diese technologisch einordnen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Brau- bzw. Getränketechnologie und der dazugehörigen Analytik. Sie können diese anwenden und kennen die Tätigkeiten und Aufgaben im Bereich der Brau- und Getränkeherstellung.
Dazu gehören:
• Reinigen und Desinfizieren von Maschinen, Geräten sowie Produktionsanlagen
• Handhaben technischer Einrichtungen der Brauerei
• Durchführen von mikrobiologischen und analytischen Methoden bzw. Verfahren
• Kenntnisse über Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe
• Herstellen von
o Malz
o alkoholfreien Bieren im Brauprozess
o alkoholhaltigen oder alkoholfreien Biermischgetränken
o alkoholfreien Erfrischungsgetränken
Des Weiteren ist besonders die Weiterentwicklung der Soft Skills und auch der Teamfähigkeit von großer Bedeutung, da sie diese als kommende Führungskraft einsetzen müssen. So können sie in adäquater Weise mit Mitarbeitenden und Vorgesetzen kommunizieren und betriebliche und organisatorische bzw. technologische Strukturen und Abläufe einschätzen (Rohstoffe, Brauprozess, Getränkeherstellung, Abfüllung).

Teaching and Learning Methods:
Während der berufspraktischen Ausbildung nehmen die Studierenden in unterschiedlichen Unternehmen, Organisationen oder Forschungseinrichtungen am jeweiligen Arbeitsalltag teil.
Je nach Ausbildungsplatz kommen dabei Lernaktivitäten wie eigenständiges Bearbeiten von Aufgabenstellungen, Üben von praktischen Fähigkeiten bei der Ausführung von Tätigkeiten, Zusammenarbeit mit Kolleg:innen, Umsetzung von Arbeitsaufträgen in vorgegebenen Zeiträumen, Beobachten der Arbeitsweise von Vorgesetzten und Mitarbeitenden, schriftliche Dokumentation eigener Erkenntnisse und Erfahrungen etc. zum Einsatz.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

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

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

Module Description

CH0632: General and Inorganic Experimental Chemistry | Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Anorganischen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können. Ferner soll das Verständnis des Atombaus und der Struktur von Verbindungen demonstriert werden. Für die Klausur sind darüber hinaus grundlegende Fragestellungen zur Synthese und Reaktivität der behandelten Elemente und deren Verbindungen relevant. Die Prüfungsfragen erstrecken sich über den gesamten Modulstoff. Die Bearbeitung der Klausur erfordert vorrangig eigenständig formulierte Antworten, gegebenenfalls auch das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Repeat Examination:
End of Semester

(Recommended) Prerequisites:
Grundkenntnisse in Physik und Chemie

Content:
inführung/Geschichte der Chemie, Atomkern und Atombau, Atomtheorie, Grundlagen der chemischen Bindung, Metallbindung, Ionenbindung, Kovalente Bindung, Redoxreaktionen, Stöchiometrie, Säure-Base-Theorie, Elektrochemie, Chemisches Gleichgewicht, Grundlagen zu VSEPR, MO-und VB-Theorie, Ligandenfeldtheorie
Grundlegende Stoffkenntnisse zu Elementgruppen (Schwerpunkt: Hauptgruppenelemente), wichtige technische Verfahren.

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme am Modul "Allgemeine und Anorganische Chemie" sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden atomaren und molekularen Bausteine der Welt zu nennen, sowie die dabei involvierten energetischen Größenordnungen abzurufen. Sie können die Grundregeln der Wechselwirkungen der Atome und Moleküle identifizieren und nennen. Die Studierenden erkennen die atomaren und molekularen Interaktionen zwischen physikalischen Gesetzen und nanomolekularen (und größeren) Maßstäben, die z. B. in der Biologie von größerer Bedeutung sind. Die Studierenden können die Grundregeln von chemischen Reaktionen und das korrekte Aufstellen von Reaktionsgleichungen reproduzieren. Weiterhin verstehen sie die wichtigsten Reaktionen der Hauptgruppenelemente und Übergangselemente und können ihre Bedeutung für Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, dieses chemische Grundwissen als Ausgangsbasis für die Durchführung von Laborversuchen zu wiederholen und wiederzugeben.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung (4 SWS). Die wichtigsten Inhalte werden mittels PowerPoint-Präsentationen dargelegt und den Studierenden als pdf-files zur Verfügung gestellt. Komplexere Sachverhalten werden durch Tafelanschrieb und Experimente, aber auch durch Videos den Studierenden nähergebracht. Die experimentelle Vorführung soll das Fortschreiten der Wissenschaft nahebringen, sowie zeigen, dass für reproduzierbare Versuche, die vorgegebenen Bedingungen genau einhalten werden müssen. Videofilme sollen die vorgeführten Experimente ergänzen. Durch Rückkopplung (Fragen der Studierenden, "Tweedback", Fragestunden) soll die Veranstaltung stärker an den Bedürfnissen und Fragen der Studierenden als zukünftige Wissenschaftler ausgerichtet werden.

Media:
PowerPoint, Tafelarbeit, Tweedback, Videos, Versuchsvorführung

Reading List:
- Mortimer/Mu#ller Chemie neueste Auflage (Thieme)
- Riedel/Janiak Anorganische Chemie neueste Auflage (de Gruyter)
-Brown/LeMay/Bursten "Chemie Studieren Kompakt" neueste Auflage (Pearson)
-Brown/LeMay/Bursten "Chemie Pru#fungstraining" neueste Auflage (Pearson)

Responsible for Module:
Kühn, Fritz; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (Vorlesung, 4 SWS)
Kühn F (Kubo T)
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

MA9601: Advanced Mathematics 1 | Höhere Mathematik 1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

Description of Examination Method:
Die Lernergebnisse werden exemplarisch an Themen zu komplexen Zahlen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Eigenvektoren, Differential- und Integralrechnung und Anwendungen in Form einer Klausur (60 Minuten) geprüft. Zu den ausgewählten Inhalten bearbeiten die Studierenden Aufgaben. Die Lösung der Aufgaben erfordert die Anwendung der erlernten und eingeübten Rechenschritte und Lösungsstrategien. Die Studierenden charakterisieren Problemstellungen entsprechend geeigneter mathematischer Begriffe und folgern daraus geeignete Vorgehensweisen, anhand derer sie die Lösungen ermitteln und bewerten.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Keine

Content:
-- complex numbers
-- sequences and series
- differential calculus and applications
- elementary functions and applications, growth
- integral calculus and applications
- systems of linear equations and matrices
- linear mappings, determinants, eigenvalues, eigenvectors
- introduction to ordinary differential equations
- basic concepts of vector analysis

Intended Learning Outcomes:
The students are enabled to recognize and understand mathematical problems in the life sciences and to formulate them within the framework of the prepared competences. After attending the course the students know the computational rules for complex numbers and can apply them. The are able to calculate with and give a geometrical interpretation of complex numbers in Cartesian and polar coordinate system. The students can distinguish sequences and series, they know the geometric series, can tell a criterion for convergence and calculate the limits of typical sequences. The students know elementary functions, their properties and their application in the application as mathematical model in the life sciences. They can apply and interpreted the functions in this context. The students know the differentiation rules and are able to use them properly. They know the Taylor polynomial and Newton's method as an application for differential calculus. They can explain and apply the connection between differential and integral calculus. The students know how to integrate elementary functions and can apply integration by parts and by substitution. They know the rules how to calculated with vectors and matrices and are able to apply them. They can differntiate between scalar product and vector product and apply both. The can solve linear systems of equations by Gaussian elimination and can determine and interpret the rank of a matrix. They can calculate the determinant of a matrix and know the connection to the solvability of a linear equation. They can calculate eigenvalues and eigenvectors. They remember basic concepts of vector analysis and can apply derived formulas. The students are able to determine and distinguish the underlying mathematical concepts.

Teaching and Learning Methods:
Vorlesung und Übung
In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.
Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Media:
Klassischer Tafelvortrag; rechnergestützte Simulationen; eLearning; ausgearbeitetes Skript, Übungsblätter; Übungsaufgabensammlung

Reading List:
Ausgearbeitetes Skript
Precht, M.; Voit, K.; Kraft, R.: Mathematik für Nichtmathematiker 1, 2, Oldenbourg Verlag
Adler, F.R.: Modelling the Dynamics of Life, Brooks/Cole Publ.
Gellert, W. Kleine Enzyklopädie Mathematik, Harry Deutsch Verlag, 1977
Hoffmann, A., Marx, B. und Vogt, W: Mathematik für Ingenieure 1 Pearson, 2005.

Responsible for Module:
Kuttler, Christina; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Zentralübung zur Höheren Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601] (Übung, 2 SWS)
Müller J, Petermeier J

Höhere Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601] (Vorlesung, 2 SWS)
Müller J, Petermeier J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

PH9035o: Physics for Life Science Engineers 1 | Physik für Life-Science-Ingenieure 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2024/25

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

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

Description of Examination Method:
Die Modulprüfung besteht aus zwei Teilen. Inhalte von Vorlesung und Übung werden in einer 90-minütigen schriftlichen Klausur geprüft. Die im Praktikum erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse werden in einem praktischen Prüfung geprüft, die mit der schriftlichen Erstellung eines benoteten Versuchsprotokolls abschließt. Diese praktische Prüfung dauert 240 Minuten und umfasst die Durchführung, Dokumentation, Auswertung und Diskussion eines Experimentes sowie die schriftliche Beantwortung von Fragen zu physikalischen Grundlagen, Durchführung und Versuchsaufbau. Die Prüfungen zu Vorlesung und Praktikum finden an unterschiedlichen Terminen statt. Die praktische Prüfung findet jeweils am Ende des belegten Praktikumskurses statt. Das Modul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Die Gewichtung beider Prüfungen erfolgt nach dem Schlüssel: 4/7 Klausur, 3/7 Praktische Prüfung.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Voraussetzung für den Erfolg sind ausreichende Kenntnisse elementarer mathematischer Grundlagen: - elementare Funktionen (Gerade, Parabel, Winkelfunktionen, Exponentialfunktion, Logarithmus) - Ableitungsregeln - algebraische Umwandlungen, Auflösen von Gleichungen - rechtwinkliges Dreieck, Sinus, Tangens, Satz von Pythagoras - Bogen- und Gradmaß - Umwandlung von Einheiten und Größenordnungen - Oberflächen und Volumen einfacher Körper - Dreisatz, Prozentrechnen - Umgang mit Zehnerpotenzen - Taschenrechnerpraxis

Content:
Inhalt der Vorlesung: - Größen und Einheiten - Mechanik von Massenpunkten, Kräfte, Newtonsche Axiome, Bewegungsgleichungen - Mechanik starrer Körper, Drehbewegungen, Trägheitsmomente, Drehimpuls, Drehmoment - Arbeit, Energie, Leistung, Energieerhaltung, Impuslerhaltung -

Wärmelehre - Strömungsfelder, Diffusion - Temperaturfelder, Wärmeleitung Inhalt des Praktikums: - Messen, statistische Theorie der Messunsicherheiten - Mechanik (Waage, Schwingung und Resonanz) - Wärmelehre (Zustandsgleichung realer Gase, Wärmeleitung, Brennstoffzelle) - Optik (Spektralphotometrie, Mikroskop) - Elektrizitätslehre (Elektrische Grundschaltungen, Wechselstrom, Elektrolyse)

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, Konzepte der klassischen Physik (Mechanik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Optik) anzuwenden, die Zusammenhänge mathematisch zu beschreiben, durch Messungen zu überprüfen und kritisch zu bewerten. In der Vorlesung werden die Zusammenhänge hergeleitet und die mathematischen Modelle vertieft. In der begleitenden Übung wird das Lösen physikalischer Probleme trainiert.

Teaching and Learning Methods:
Die Lerninhalte werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden Aufgaben in kleinen Gruppen besprochen und Problemlösungsstrategien trainiert. Im Praktikum werden die theoretischen Grundlagen durch die Durchführung und Auswertung von Versuchen in Zweiergruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

Media:
Skript, Übungsblätter und Versuchsbeschreibungen stehen in elektronischer Form zur Verfügung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Versuchsvorführungen vertieft und erläutert.

Reading List:
- Skript zur Vorlesung- Versuchsbeschreibungen- Paul A. Tipler: Physik. Spektrum Lehrbuch, 3. korr. Nachdruck 2000- D. Giancoli: Physik, Pearson Verlag, 1. Auflage 2011- Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH, 1. Nachdruck 2005- Ulrich Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft WVG, 6. bearb. U. erw. Auflage 2002

Responsible for Module:
Iglev, Hristo; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Physik für Life-Science-Ingenieure 1 (Vorlesung, 2 SWS)
Iglev H

Übung zu Physik für Life-Science-Ingenieure 1 (Übung, 3 SWS)
Iglev H [L], Reichert J (Allegretti F)
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Compulsory Modules | Pflichtmodule

Module Description

LS30011: Business Administration in the Beverage Industry | Betriebswirtschaftslehre in der Getränkeindustrie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

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

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

Description of Examination Method:
Das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse wird durch eine 90-minütige Klausur am Ende des Semesters geprüft. Die Klausur beinhaltet mehrere offene Fragen. Offene Fragen wurden gewählt, um zu prüfen, inwiefern Inhalte vollständig wiedergegeben werden können. Studierende müssen zeigen, dass sie die Getränkebranche aus der betriebswirtschaftlichen Perspektive verstanden haben und praxisorientierte Problemstellungen aus den Bereichen Strategische Planung, Distributions- und Vertriebsmanagement, Marketing-Management, Produktions- und Kostenmanagement sowie Supply-Management replizieren und anwenden können. Darüber hinaus soll mit offenen Fragen geprüft werden, inwiefern die Umsetzung des gelernten Wissens anhand selbst gewählter Beispiele gelingt. Sie müssen das Gelernte auf praktische Beispiele anwenden und spezielle Problemstellungen in den einzelnen Unternehmensbereichen betriebswirtschaftlich bewerten. Für die Beantwortung der Fragen sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Repeat Examination:
End of Semester

(Recommended) Prerequisites:
Es gibt keine empfohlenen Voraussetzungen.

Content:
Die Vorlesung soll aktuelle betriebswirtschaftliche Fragestellungen zur Strategieentwicklung und operativen Entscheidungen in allen Unternehmensbereichen aufgreifen. Spezifische Problemstellungen der Getränkeindustrie finden besondere Berücksichtigung

(Gastronomiefinanzierung, Logistikmodelle etc.). Im Sinne einer angewandten Betriebswirtschaftslehre werden die theoretischen Ausführungen durch Case-Studies ergänzt. Die Vorlesung gibt zunächst einen Überblick über Strukturen und aktuelle Entwicklungen in der Getränkebranche. In einem ersten Abschnitt werden die Grundzüge der Strategischen Planung erläutert und strategische Schlüsselfaktoren der Getränkebranche behandelt. Die strategische Bedeutung der Distributions- und Vertriebspolitik in der Getränkebranche wird herausgestellt. Gestaltungsmöglichkeiten des Marketing-Managements mit den drei Teilbereichen Produkt- und Sortimentspolitik, Preis- und Konditionenpolitik sowie Marken- und Kommunikationspolitik werden anhand von zahlreichen Praxisbeispielen dargestellt. Der Abschnitt Produktion- und Kostenmanagement konzentriert sich auf Optimierungsmodelle. Zuletzt werden Grundlagen des Supply-Managements von Unternehmen der Getränkebranche vermittelt.

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in den einzelnen Teilbereichen der Wertschöpfungskette von Unternehmen der Getränkebranche zu verstehen.
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über grundlegende betriebswirtschaftliche Fragestellungen der Getränkeindustrie und können spezielle Problemstellungen in den einzelnen Unternehmensbereichen (Marketing, Produktion, Logistik, Einkauf etc.) betriebswirtschaftlich bewerten.

Teaching and Learning Methods:
Da es bei der Veranstaltung um die Vermittlung von branchenspezifischem, betriebswirtschaftlichem Fachwissen geht, ist eine Vorlesung die geeignete Form. Der Dozent erklärt die relevanten Inhalte; Rückfragen der Studierenden können innerhalb der Vorlesung geklärt werden. Praxisbeispiele und Gastvorträge sollen für die Studenten die Anwendung des Fachwissens in der Praxis anschaulich darstellen.

Media:
Präsentationen, Folien (die Präsentationen können online über Moodle herunter geladen werden).

Reading List:
Thommen, J.-P. / Achleitner, A.-K. (2023): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 10. Aufl. Wiesbaden
Meffert et al (2023), Marketing, 14. Aufl. Wiesbaden

Responsible for Module:
Schrädler, Josef, Hon.-Prof. Dr. josef.schraedler@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie (WI000626, WZ5327; LS30011) (Vorlesung, 2 SWS)
Gastl M [L], Schrädler J, Berteit A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5428: Beverage Technology | Getränketechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

Description of Examination Method:
In der 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 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.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine

Content:
Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:
- Technische Grundoperationen: Zerkleinern, Reinigung, Emulsionen, Homogenisieren, Pasteurisieren, Sterilisieren, Extrahieren, Trocknung, Ausmischtechniken
- Mikrobiologie und Fermentationstechnik: Zellformen, Wachstumszyklen, Mikrobiologische Untersuchungen, Getränkemikroorganismen, Fermentationstechnologie
- 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
- 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, Markttrends, Convenienceprodukte

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die verfahrenstechnischen Grundlagen und rechtlichen Anforderungen der Getränkeherstellung benennen und beschreiben. Sie kennen zudem die Anforderungen der analytischen, sensorischen und mikrobiologischen Qualitätskontrolle und können diese beschreiben.
Sie kennen die üblichen auf dem Markt erhältlichen Getränkegattungen und Wässer sowie deren Inhaltsstoffe, Roh- und Hilfsstoffe. 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.

Teaching and Learning Methods:
Die Vorlesung wird durch eine Folien bzw. ppt-Präsentation unterstützt. In dieser werden den Studierenden die Inhalte des Moduls anschaulich dargelegt. 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 zu diskutieren, bzw. erklärt zu bekommen.

Media:
Für diese Veranstaltung stehen ein digital abrufbares Skript, sowie die Sammlung der Vorlesungsfolien, zur Verfügung.

Reading List:
Belitz, Grosch, Schieberle; Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg
Handbuch Alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Südzucker AG, Mannheim
Back; Colour atlas and handbook of beverage microbiology, Hans-Carl-Verlag, Nürnberg

Narziß; Abriß der Bierbrauerei, Wiley-VCH, Weinheim
Kunze; Technologie Brauer und Mälzer, VLB, Berlin
Schumann; Alkoholfreie Getränke, VLB, Berlin
Schobinger,U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag
Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg
Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Verlag Moritz Diesterweg /Otto Salle, Frankfurt, Berlin, München
K. Rosenplenter/U. Nöhle (Hrsg.): Handbuch Süßungsmittel: Eigenschaften und Anwendung, Behr`s Verlag
H. Hoffmann/W. Mauch/W. Untze: Zucker und Zuckerwaren , Behr`s Verlag
Handbuch Erfrischungsgetränke, Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt
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
Back, W. (2005): Colour Atlas and Handbook of Beverage Biology. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
Ziegler, Herta (ed.) (2007): Flavourings. WILEY-VCH
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

Responsible for Module:
Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Grundlagen der Getränketechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Becker T, Kerpes R (Kollmannsberger H, Kröber T, Sacher B)

Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Kerpes R
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

LS30002: Introduction to Microbiology | Grundlagen der Mikrobiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	**Language:** German	**Duration:** two semesters	**Frequency:** winter/summer semester
Credits:* 5	**Total Hours:** 150	**Self-study Hours:** 60	**Contact Hours:** 90

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

Description of Examination Method:
Eine Klausur (90 Minuten) dient der Überprüfung der erworbenen Kompetenzen. Die Studentinnen und Studenten zeigen in der Klausur, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können sowie die unterschiedlichen Informationen zu einem neuartigen Ganzen verknüpfen können. Die Beantwortung der Prüfungsfragen erfordert auch in den Übungen erarbeitete Kompetenzen, so dass hier theoretisches Wissen mit praktischen Kenntnissen vernetzt wird.
In der Laborleistung (Studienleistung, unbenotet) identifizieren die Studierenden mithilfe von mikroskopischen und physiologischen Methoden eine Auswahl verschiedener Mikroorganismen und zeigen die erlernten Fertigkeiten im sicheren Umgang mit Mikroorganismen. In einem zu den Übungen erstellten Protokoll zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, die die wesentlichen Aspekte der von ihnen durchgeführten praktischen Arbeiten darzustellen und zu interpretieren.
Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls muss die Laborleistung bestanden werden. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Grundlagenkenntnisse in Biologie (v.a. Zellbiologie und Genetik) werden erwartet. Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind Vorkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie und Biochemie erforderlich.

Content:
Im Rahmen der Vorlesung Mikrobiologie werden Grundkenntnisse über Mikroorganismen, im Besonderen über prokaryotische Mikroorganismen, vermittelt. Im Vergleich zu den Eukaryoten werden die Vielfalt und besonderen Eigenschaften der Bakterien und Archaeen herausgearbeitet. Schwerpunkte liegen im Bereich der Zytologie, Wachstums-, Ernährungs- und

Stoffwechselphysiologie. Die Vielfalt der Mikroorganismen, ihre zentrale Bedeutung für globale Stoffkreisläufe, ihre Wechselwirkung mit anderen Lebewesen (Symbiosen, Pathogenität) und ihre Anwendung in biotechnologischen Verfahren werden anhand von Beispielen ebenfalls behandelt. In der Vorlesung zu den Übungen werden insbesondere die Hintergründe und theoretischen Kenntnisse zu den durchgeführten Experimenten vermittelt. Die theoretischen Anteile werden durch einen praktischen Anteil ergänzt. Hier werden v.a. einfache Laborfertigkeiten geübt, z. B. steriles Arbeiten, Anzucht in Nährmedien (aerob, anaerob), Mikroskopieren und mikroskopische Färbetechniken, Identifizierung von Bakterien und Hefen mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden, Versuche zur Wachstums- und Stoffwechselphysiologie von Bakterien, Statische Kultur, Anreicherung und Isolierung von Mikroorganismen und Bakteriophagen aus Umweltproben mit Hilfe von Verdünnungsreihen und geeigneter Nährmedien.

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen. Sie haben grundlegende Einblicke in mikrobiologische Techniken und die Fähigkeit, die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt abzuschätzen.
Sie sind in der Lage,
- grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken verlässlich anzuwenden
- mikrobiologische Fragestellungen zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen zu verstehen.
- das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
Das Modul soll den Studierenden weiterhin helfen, Fähigkeiten zum Lösen von Problemen zu entwickeln, sowie das Interesse an Mikrobiologie und die Fähigkeit zur Beurteilung von mikrobiologischen Problemen fördern.

Teaching and Learning Methods:
Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung mit Präsentation, Tafelarbeit.
Lehrmethode: Vortrag; in den Übungen Anleitung und Führung durch Tutoren, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, Praktikumsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumspartner. Protokollführung zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in den Übungen durchgeführten Experimente. Am Ende der Übungen demonstrieren die Studierenden, dass sie die erlernten experimentellen Techniken (insbesondere Färbungen, mikroskopische Analyse) mit theoretischen Kenntnissen zu ausgewählten Gruppen von Mikroorganismen kombinieren und auf neue Fragestellungen anwenden können.

Media:
Präsentationen mittels Powerpoint
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

Reading List:
Das Modul ist nicht an ein einzelnes Lehrbuch angelehnt. Als Ergänzungsliteratur sind geeignet:
K. Munk (Hsg.) Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Aufl. 2018.
Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 15. Edition, 2017

Responsible for Module:
Liebl, Wolfgang; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Allgemeine Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)
Liebl W

Vorlesung zu Mikrobiologischen Übungen für Diplombraumeister (Vorlesung, 1 SWS)
Liebl W [L], Ehrenreich A

Mikrobiologische Übungen für Diplombraumeister (Übung, 3 SWS)
Liebl W [L], Ehrenreich A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5298: Hygienic Design and Hygienic Processing | Hygienic Design und Hygienic Processing

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen, benoteten Klausur (120 min) erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden Fragen zu den Grundlagen von Reinigung und Desinektion sowie der hygienisch optimierten Gestaltung von Produktionsanlgen beantworten. Sie müssen Verschmutzungs- und Reinigungsmechanismen anhand von eigenen Skizzen/qualitativen Zeichnungen erklären. Für konkrete Fallbeispiele bearbeiten sie Transfereaufgaben: sie schlagen zum Beispiel ein geeignetes Reinigungskonzept vor, diskutieren Vor- und Nachteile oder vergleichen die Reinigungseffizenz eines bestimmten Verfahrens mit anderen Methoden.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Grundlagen aus den Bereichen Physik, Chemie und Mikrobiologie werden vorausgesetzt.

Content:
"Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:
Grundlagen zu Reinigung und Desinfektion: Schmutzarten, Schmutzanhaftung, (produkt- bzw. anlagenspezifische) Verschmutzungsmechanismen bzw. -reaktionen, Reingungsparameter/ Chemie der Reinigungsmittel, Reinigungstechniken in Abhängigkeit vom Werkstoff, Korrosion und Korrosionsschutz
- Rechtliche Grundlagen: Rahmenbedingungen nach EHEDG und VDMA
- Werkstoffe: Oberflächenbeschaffenheit, Testmethoden zur Qualifizierung, Reinigungsmethoden, Schweißverfahren
Hygienegerechte Konzeption von Anlagen/Bauteilen: Rohrleitungen, Einbindung von Sensoren, Ventilen, Pumpen, Anforderungen im Rahmen aseptischer Prozesse und Behälter, Prüfmethoden

Komponenten für offene Produktionsprozesse, Förderbänder und Reinräume, Hygienic Engineering
Desinfektion: Physikalische Desinfektion, Chemische Desinfektion, Betriebshygiene"

Intended Learning Outcomes:
"Nach der Teilnahme am Modul Hygienic Design und Hygienic Processing verstehen die Studierenden die Grundlagen der Reinigung und Desinfektion von Anlagen und kennen die rechtlichen Rahmenbedingungen nach EHEDG und VDMA. Sie kennen die zentralen Anforderungen bei der Gestaltung von Bauelementen und Anlagen. Sie können bestehende Anlagen diesbezüglich beurteilen und optimieren sowie neue Anlagen nach den Maßgaben der hygienegerechten Konzeption auslegen. Sie kennen relevante Reinigungskonzepte und können diese auf konkrete Prozessen anwenden. Sie können produkt- und anlagenspezifische Reinigungskonzepte selbst entwickeln oder bestehende Verfahen auf andere Anwendungen übertragen.
Sie kennen die Mechanismen der Verschmutzung, kennen die verschiedenen physikalischen und chemischen Möglichkeiten der Schmutzentfernung und wissen, welche Reinugungsparameter den Reinigungserfolg beeinflusen. Sie sind in der Lage, den Reinigungserfolg mit standardisierten Prüfmethoden zu überprüfen. "

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer klassischen Vorlesung, wobei insbesondere im Bereich Hygienic Design Anschauungsmaterialien/reale Bauteile gezeigt werden (z. B. gute/fehlerhafte Schweißnaht, neue/korrodierte Bauteile, verschiedenartig behandelte Oberflächen, Pumpen, Ventile). Im Rahmen von Gastvorträgen werden aktuelle Industrieanwendungen und Praxisbeispiele vorgestellt und diskutiert.

Media:
Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt. Die Vorlesungsfolien sind zum Download verfügbar.

Reading List:
- Chmiel, H., Bioprozesstechnik
- Hauser, G., Hygienische Produktionstechnologie bzw. hygienegerechte Apparate und Anlagen
-- Kessler, H.G., Food and Bioprocess Engineering, 2002
-- Wildbrett, G., Reinigung und Desinfektion 1996

Responsible for Module:
Kürzl, Christian, M.Sc. christian.kuerzl@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Hygienic Processing 1 - Reinigung und Desinfektion (Vorlesung, 2 SWS)
Gastl M, Cotterchio D, Berteit A

Hygienic Design und Hygienic Processing 1 (Vorlesung, 3 SWS)

Gastl M, Cotterchio D, Berteit A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

MA9602: Introductory Statistics | Einführung in die Statistik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2024

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

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

Description of Examination Method:
Das Modul wird mit einer Klausur (60 Minuten) abgeschlossen. Darin soll an Fallbeispielen nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind verschiedene Arten von Daten zu unterscheiden und geeignete statistische Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Keine

Content:
Descriptive statistics
- graphical methods (dotplot, histogramm, boxplot and outliers)
- computational methods (mean, variance, covariance, partitioning sums of squares) methods
- bivariate data (formula for intercept, slope, correlation coefficient, coefficient of determinatio)

Probability:
- axioms
- independent events
- conditional probability, Bayes' theorem
- random variables, density, distribution, B- ernoulli-, Binomial-, Poisson- and normal distribution
- approximating distribution, central limit theorem

Inferential Statistics
- confidence interval
- one sample test for means and proportions
- two sample tests for means and proportions
- goodness-of-fit-test, test for independence, test for homogeneity
- analysis of variance, post-hoc-test

Intended Learning Outcomes:
The students can describe the difference between descriptive and inferential statistics. They can explain the role of probability theory, the relation with random variables and distributions as the basis of statistics. They can name selected distributions and explain the related random experiment. The students know the principles of hypothesis testing and are able to transfer the knowledge to other hypothesis tests then the one mentioned in the lecture and interpret the results. The students can determine the number of attributes and their scale correctly and assign the course content to the given problem. They are able to select and apply the correct formulas and draw correct conclusions. The students are aware of the importance of statistical packages and can name selected standard methods and interpret the results correctly.

Teaching and Learning Methods:
Vorlesung mit integrierter Übung, blended learning, Übungsaufgaben zum Selbststudium
In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.
Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Media:
Präsentationen, Tafel, blended learning, Skript, Übungsaufgaben

Reading List:
Peck, Olsen, Devore. Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Responsible for Module:
Petermeier, Johannes; Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Einführung in die Statistik [MA9602] (Vorlesung, 2 SWS)
Petermeier J

Übungen zu Einführung in die Statistik [MA9602] (Übung, 1 SWS)
Petermeier J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5297: Accounting | Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor	**Language:** German	**Duration:** one semester	**Frequency:** summer semester
Credits:* 5	**Total Hours:** 150	**Self-study Hours:** 75	**Contact Hours:** 75

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

Description of Examination Method:
Schriftliche Prüfung (Klausur, 120 min)
In der Prüfung, die Prüfungselemente aus der Buchführung und der Kosten- und Investitionsrechnung enthält, müssen die Studierenden darlegen, dass sie einfache Buchungssätze aus der Finanzbuchhaltung durchführen können und Grundbegrifflichkeiten aus der Kosten- und Investitionsrechnung verstehen. Sie sollen bestehende Rechnungssysteme und -vorgänge anhand von Beispielen beschreiben.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine

Content:
Folgende Themen werden behandelt:
-- Eröffnungsbilanz (Verzeichnis und Bewertung der Vermögensgegenstände und Schulden, Bewertungsprinzipien, Erstellung der Bilanz)
-- Laufende Buchführung (Geschäftsvorfälle, Auflösung der Bilanz in Konten, Buchungssatz)
-- Schlussbilanz (Abschluss der verschiedenen Buchungskonten)
-- Besondere Buchungsfälle (Mehrwertsteuer, Warenverkehr, Privatentnahmen, Privateinlagen, Löhne und Gehälter, Abschreibungen, Rücklagen)
-- Abschlussauswertung (Bilanzanalyse, Erfolgsanalyse
-- Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung (Definition und Abgrenzung ausgewählter Begriffe, Gliederungsmögllichkeiten von Kosten, Kostenrechnunge
-- Rechnungssysteme auf der Basis von Vollkosten (Merkmale der Vollkostenrechnung, Ausgewählte Rechnungssysteme)

- Rechnungssysteme auf der Basis von Teilkosten (Merkmale der Teilkostenrechnung, Entscheidungsunterstützung durch Teilkosten- bzw. Deckungsbeitragsrechnungen
-- Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung (Prozesskostenrechnung, Target Costing, Lifecycle Costing)
-- Investitionsrechnung (Grundlagen, Methoden, Anwendung)

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung sind die Studierenden in der Lage, eine einfache Unternehmensbilanz zu diskutieren und mit Hilfe der Bewertungsprinzipien zu beschreiben. Desweiteren verstehen sie die Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung. Sie sind in der Lage, Rechnungssysteme auf der Basis von Teil- oder Vollkosten und Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung zu veranschaulichen. Desweiteren können sie mit Hilfe der erlernten Grundlagen, Methoden und Anwendungbeispiele einfache Investitionsrechnungen durchführen.

Teaching and Learning Methods:
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen
Übung: Gruppenarbeit/Fallstudien
Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Fallstudien

Media:
Ein Skriptum für Buchführung und Kosten- und Investitionsrechnung ist digital verfügbar.

Reading List:
- DÖRING, U. und R. BUCHHOLZ: Buchhaltung und Jahresabschluss. 10. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2007
-- FALTERBAUM, H. U. H. BECKMANN: Buchführung und Bilanz. Fleischer Verlag, 20. Aufl.,Achim 2007

Responsible for Module:
Pahl, Hubert; Dr. agr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Buchführung (Finanzbuchhaltung) (WZ5297, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)
Sauer J

Kosten- und Investitionsrechnung (WZ5297, deutsch) (Vorlesung, 3 SWS)
Sauer J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ0013: Organic Chemistry | Organische Chemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht (90 min). In dieser sollen die Studierenden darlegen, dass sie die Grundlagen der organischen Chemie verstehen und anwenden können. Dafür müssen sie funktionelle Gruppen erkennen, organische Moleküle hauptsächlich nach der IUPAC-Nomenklatur und in einigen Fällen mittels ihren Trivialnamen benennen und die Grundlagen ihres räumlichen Baus erkennen uns wichtige Reaktionen abrufen können. Auch müssen Sie zeigen, dass sie befähigt sind, Reaktionsmechanismen verschiedenster organischer Stoffklassen (wie z.B. von Alkanen/Alkenen/Alkinen, Alkoholen, Alkylhalogeniden, Aldehyden, Aromaten, Carbonsäuren und ihren Derivaten, Aminen) abzurufen und zu identifizieren.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie"

Content:
-- Bindung und Isomerie
- Alkane/Cycloalkane
- Alkene/Alkine
- Aromatische Verbindungen
- Stereoisomerie
- Organische Halogenverbindungen inkl. Substitutions-/Eliminierungsmechanismen
- Alkohole/Phenole/Thiole
- Ether/Epoxide
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und Derivate

- Amine und verwandte Stickstoffverbindungen

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme am Modul Organische Chemie sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der organischen Chemie zu verstehen und anzuwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, funktionelle Gruppen zu erkennen, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur und in eigenen Fällen mittels Trivialnamen zu benennen und die Grundlagen ihres räumlichen Baus zu erkennen und beherrschen wichtige Reaktionen und Reaktionsmechanismen verschiedenster organischer Stoffklassen (z.B. von Alkanen/Alkenen/Alkinen, Alkoholen, Alkylhalogeniden, Aldehyden/Ketonen, Aromaten, Carbonsäuren und ihren Derivaten und Aminen).

Teaching and Learning Methods:
Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS).
Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation
Lernaktivitäten: Studium von Literatur

Media:
Kopien der Vorlesungsfolien für das Modul Organische Chemie sind digital verfügbar.

Reading List:
-- Hart,H., Craine, L.E., Hart, D.J., Hadad, C.M., Organische Chemie, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2007

Responsible for Module:
Kapurniotu, Aphrodite, Prof. Dr. rer. nat. akapurniotu@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Organische Chemie (Vorlesung, 2 SWS)
Kapurniotu A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5303: Raw Material | Rohstofftechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Eine Klausur (90 min) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden müssen die brauspezifischen Rohstoffe Wasser, Gerste/Weizen bzw. Gersten- und Weizenmalz und Hopfen hinsichtlich der chemisch-physikalischen Eigenschaften, Herstellungs- und Verarbeitungsmethoden und mit Hilfe der spezifischen Analysen beschreiben. Des Weiteren erläutern sie an ausgewählten Beispielen die theoretischen Hintergründe sowie praxisorientierte Anwendungen der in der Vorlesung behandelten Themen und führen einfache Berechnungen, wie z.B. die Berechnung von Hopfengabe oder Wasserhärte, durch.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Grundlagenkenntnisse in Chemie und Biologie sowie die Module „Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke“ und „Grundlagen der Getränketechnologie“ sind empfohlene Voraussetzungen.

Content:
Folgende Themen werden im Rahmen des Moduls behandelt:
Anforderungen an Braugerste (Sommer- und Wintergerste) / Braugerstenzüchtung / Qualitätsprüfungen
- Beurteilung der Malzqualität
- Handbonitur- Mälzungstechnologien (helles/dunkles Malz, Spezialmalze)
-Stoffumwandlungs- und Produktbildungswege
- Mälzungsprozess Weichen - Keimen- Darren - Anlagen
- Anforderungen an Brauweizen
- Braueignungsprüfungen

- Wasser (Trinkwasserverordnung - Mikrobiologische und chemische Grenzwerte - Aufbereitung durch chemische Entkeimung oder Filtration, Wasseraufbereitungsverfahren - Ionen des Wassers - Brauwasser und Acidität, Wasserchemie - Kalkfällung - Ionenaustauscher - Umkehrosmose)
- Hopfen: Hopfensortendifferenzierung, Hopfenharze, Hopfenöle, Hopfengerbstoffe, Analysenmethoden, Hopfenprodukte, Hopfengabeberechnung

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme am Modul Rohstofftechnologie sind die Studierenden in der Lage, die für die Bierherstellung nötigen Rohstoffe Wasser, Gersten-/Weizenmalz und Hopfen anhand spezifischer Analysen, der geforderten Spezifikationen sowie Herstellungs- und Aufbereitungsmethoden zu beschreiben und in der Praxis fachgerecht einzusetzen.

Teaching and Learning Methods:
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen. Vor der Prüfung findet ein Repetitorium statt.

Lernaktivität: Studium von Literatur, Bearbeiten von exemplarischen Problemstellungen und deren Lösungen, die - an Beispiele aus der Praxis angelehnt - in der Vorlesung erarbeitet werden.

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

Reading List:
Back, W. (Hrsg.), Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie, Fachverlag Hans Carl
Narziss, L., Back, W., Die Bierbrauerei, Band 1: Die Technologie der Malzbereitung, Wiley VCH
Narziss, L. , Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, Wiley VCH
Narziss, L., Abriss der Bierbrauerei, Wiley VCH
Kunze, W., Technologie Brauer und Mälzer, VLB Berlin Verlag

Responsible for Module:
Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Brautechnologie I - Rohstofftechnologie (Vorlesung, 4 SWS)
Becker T [L], Sacher B
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5438: Thermodynamics | Thermodynamik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	**Language:** German	**Duration:** one semester	**Frequency:** winter semester
Credits:* 6	**Total Hours:** 150	**Self-study Hours:** 90	**Contact Hours:** 60

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteteten Klausur (120 min) erbracht. In der Klausur werden die vermittelten thermodynamischen Grundlagen zu ausgewählten Inhalten des Moduls überprüft. Teil der Klausur sind Kurz- und Verständnisfragen zur Theorie sowie Rechenaufgaben aus der thermodynamischen und prozesstechnischen Praxis. Zugelassene Hilfsmittel sind die vom Lehrstuhl für Biothermodynamik zur Verfügung gestellte Formelsammlung und ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Für das Verständnis dieses Moduls empfiehlt sich die erfolgreiche Teilnahme an den Modulveranstaltungen "Experimentalphysik 1 & 2" und "Mathematik".
Grundkenntnisse in den Naturwissenschaften Physik und Chemie sind Voraussetzung.

Content:
Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden die Grundlagen der Technischen Thermodynamik vermittelt. Dies beinhaltet unter anderem das Verhalten idealer Gase, Mischungen idealer Gase, insbesondere (feuchte)Luft, die Behandlung thermodynamischer Systeme sowie die Beschreibung offener und geschlossener Systeme.
Die Begriffe Energie, Arbeit und Wärme werden detailliert behandelt. Es werden die Hauptsätze der Thermodynamik, Zustände und Zustandsänderungen sowie intensive und extensive Zustandsgrößen behandelt und zur Berechnung technischer Prozesse angewendet. Weiterhin werden ausgewählte thermodynamische Kreisprozesse, die für technische Anwendungen relevant sind, betrachtet und berechnet, z.B. Carnotprozess, Jouleprozess.

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme am Modul "Technische Thermodynamik" sind die Studierenden in der Lage, verschiedene thermodynamische Systeme zu verstehen und Energie- sowie Massenbilanzen aufzustellen. Weiterhin können die Studierenden ideale Gase und Mischungen idealer Gase beschreiben und berechnen. Insbesondere beherrschen Sie die Gesetzmäßigkeiten bei Prozessen mit (feuchter) Luft. Die Studierenden kennen die verschiedenen Zustandsänderungen, die in thermodynamischen Systemen durchlaufen werden und können die verschiedenen Zustände, die durchlaufen werden, berechnen und interpretieren. Sie kennen die Hauptsätze der Thermodynamik und können sie auf reale Maschinen und Prozesse anwenden. Sie können reversible und irreversible Zustandsänderungen unterscheiden und berechnen. Dieses Modul bildet unter anderem die Grundlage für Module in höheren Semestern, v.a. "Energieversorgung technischer Prozesse", "Verfahrenstechnik" und "Verpackungstechnik - Systeme".

Teaching and Learning Methods:
Die Inhalte und insbesondere die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. In der zugehörigen Übung werden wesentliche Inhalte der Vorlesung wiederholt und anhand von Übungsaufgaben erklärt und vertieft. Auf der moodle-Lernplattform werden den Studierenden die Folien zur Vorlesung und zu den Übungsaufgaben, die zur Selbstkontrolle dienen sollen, zur Verfügung gestellt.

Media:
- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Reading List:
Cerbe G., Wilhelms G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser
Lüdecke D., Lüdecke C.: Thermodynamik. Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik Baehr, H. D.: Thermodynamik, Springer
Wilhelms, G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Hanser

Responsible for Module:
Mirjana Minceva, Prof. Dr.-Ing. habil. mirjana.mincheva@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Technische Thermodynamik Übung (Übung, 2 SWS)
Minceva M [L], Gerigk M, Luca S

Technische Thermodynamik (Vorlesung, 2 SWS)
Minceva M [L], Minceva M
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5446: Energy Supply | Energieversorgung technischer Prozesse

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

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

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

Description of Examination Method:
Die Modulprüfung ist schriftlich (Klausur, 90 min). Die Studierenden erstellen in der Prüfung Energie- und Massenbilanzen für ausgewählte Anlagen bzw. Anlagenteile und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Sie beantworten weiterhin Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Maschinen und Anlagen(-teilen), erklären in Worten deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und zeichnen bzw. skizzieren ausgewählte Anlagen/Bauteile.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Grundlegende mathematische und physikalische Kenntnisse (Module Mathematik sowie Experimentalphysik 1 & 2)
werden genauso vorausgesetzt, wie eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Thermodynamik,
Strömungsmechanik, Technische Mechanik und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus.

Content:
Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden Energiesituationenen sowie Möglichkeiten und Verfahren zur Energieversorgung in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie erläutert. Insbesondere behandelt werden Themen wie
Brennstoffe und Verbrennung, Feuerungen und Dampferzeugung, Wärmekraftmaschinen und Kältetechnik.

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Energietechnik sowie die Aufgaben der Energieversorgung zu definieren. Die Studierenden können Verbrennungsvorgänge beschreiben und verschiedene Kesselsysteme für die Dampferzeugung unterscheiden und
bilanzieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf verschiedene technische Bauteile anzuwenden. Sie können Wärme- und Energie-Bilanzen sowie Massenbilanzen von Kälteanlagen, Dampfkesseln, Turbinen und Wärmeverbrauchern aufstellen und berechnen sowie die betrachteten
Prozesse mathematisch beschreiben.
Darüber hinaus können die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen
erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in
analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen.
Sie können Anlagenschemata mit den in der Technik üblichen Symbolen zeichnen. Sie verstehen die
Funktionsprinzipien von verschiedenen Verbrennungskraftmaschinen, Dampfkessel- und Kälteanlagentypen, sowie
die theoretischen Hintergründe, die diesen zu Grunde liegen.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Vorlesungsbegleitend findet eine Übung statt. In
der Übung werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Rechenbeispielen veranschaulicht und vertieft. Es
werden teilweise Aufgaben vorgerechnet und ausführlich erklärt, teilweise werden Aufgaben in Gruppenarbeit mit
individueller Betreuung erarbeitet.

Media:
Es steht eine digital abrufbare Foliensammlung über die Inhalte der Vorlesung zur Verfügung. Weiterhin gibt es eine Sammlung von Übungsaufgaben mit Musterlösungen zum Download.

Reading List:

Responsible for Module:
Prof. Dr. -Ing. habil. Mirjana Minceva mirjana.minceva@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Energieversorgung technischer Prozesse (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)
Minceva M [L], Minceva M, Schmieder B
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5432: Brewery Equipment | Brauereianlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) mit Rechen- und Verständnisaufgaben erbracht. In dieser müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Planungsgrundlagen für Brauereien und Getränkeabfüllanlagen zu verstehen, indem Sie ausgewählte Faktoren einzelner Komponenten berechnen und diese in einem Ausschreibungsverfahren einordnen. Desweiteren müssen sie zeigen, dass sie befähigt sind, Rechnungen zu brauereirelevanten Abteilungen und Gesamtanlagen durchzuführen und die Ergebnisse dementsprechend einzuschätzen.
Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Sudhausvalidierung ist ein Protokoll abzugeben. Ein Kolloquium im Anschluss an das Praktikum dient der Überprüfung des im Praktikum erlernten Wissens (Durchführung einer Sudhausabnahme nach DIN 8777).

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Kenntnisse in Brautechnologie, Mathematik, Rohstoff- und Würzetechnologie; fundierte Kenntnisse der technischen Anlagen und der technologischen Gegebenheiten bei der Würzeherstellung.

Content:
In der Vorlesung werden die Planungsgrundlagen für Brauereien und Getränkeabfüllanlagen aufgezeigt und an Beispielen berechnet. Exemplarisch werden nachfolgende Bereiche und Abschnitte einer Brauerei kalkuliert:
- Versorgungseinrichtungen/Werkstoffe
¬- Malzsilos
¬- Schroterei
¬- Sudhausauslegung

¬- Maischebottich und -pfanne
¬- Läutergeräte
¬- Würzekocheinrichtungen und Wärmerückgewinnung
¬- Whirlpool
¬- Würzekühlung
¬- Gär- und Lagerkeller
¬- CO2-Rückgewinnungsanlage
¬- Rohrhydraulik

In Anlehnung an die DIN 8777 wird das Sudhaus der Forschungsbrauerei des Lehrstuhles für Brau- und Getränketechnologie validiert. Im Rahmen des Praktikums soll untersucht werden, inwieweit die Sudhausanlage die technischen und technologischen Bedingungen zur Herstellung qualitativ hochwertiger Würzen erfüllen kann. Die Aufgabenstellung ist deshalb eng angelehnt an die DIN 8777, welche die derzeitig gültige Norm für die Abnahmen von industriell gefertigten Sudhäusern darstellt. Entsprechend der DIN sind folgende Teilbereiche in vereinfachter Form abzuarbeiten: 1. Maschinen- und verfahrenstechnische Angaben 2. Untersuchung der Rohstoffe 3. Aufnahme der verfahrenstechnischen Parameter während der Würzeherstellung 4. Analysen der Zwischenprodukte, der Ausschlagwürze und der Trebern 5. Erstellen der Sudhausbilanz 6. Ergebnis der Abnahmeprüfung

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme am Modulveranstaltung Brauereianlagen sind die Studierenden mittels Anwendung von strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundgleichungen in der Lage, alle notwendigen Versorgungseinrichtungen zu berechnen und Maschinen, Anlagen, Gefäße, Apparate und technische Einrichtungen einer Brauerei auszuwählen. Diese Ergebnisse können bei bekannten Brauverfahren und konventioneller Fahrweise des Prozesses beurteilt und Ausbeuten und Effizienzkennwerte berechnet werden. Die Studierenden können Brauereiplanungen oder Ausschreibungen für bekannte Herstellungskonzepte selbstständig ausführen oder neuartige Verfahren in diesem Prozess unter Anleitung berechnen. Diese Fähigkeiten fördern spätere Berufschancen im Maschinen- und Anlagenbau sowie in Planungs-und Ingenieurbüros.

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

Teaching and Learning Methods:
In die Vorlesung Brauereianlagen ist eine Übung integriert.
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen
Übung: anwendungsbezogene, prüfungsrelevante Rechenbeispiele zur Vertiefung der Kenntnisse im Berechnen von Übungsaufgaben
Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit unterstützt durch Analysenvorschriften/DIN 8777 und Betreuung durch wissenschaftliches Personal
Lernaktivitäten: Berichte in Gruppenarbeit, Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Rechnen von Übungsaufgaben

Media:
Ein ausführliches Skript mit Übungsaufgaben sowie die Vorlesungsunterlagen sind digital verfügbar und werden über die e-Learning Plattform Moodle bereitgestellt.
Ein Skript, das die Analysenvorschriften enthält und in dem die Versuchsdokumentation erfolgt, ist ebenfalls digital verfügbar.

Reading List:
Brauwasser
1. Heyse, U., Praxishandbuch der Brauerei, 7. Auflage Nürnberg 2002
2. Narziss, L. , Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage Stuttgart
Schroten und Läutern
1.Narziss, L., Abriss der Bierbrauerei Kapitel 2.2 und 2.4
2. Narziss, L., Technologie der Würzebereitung 2 und 4
Würzekochung und Heisswürzebehandlung
1. Back, W.: Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie. Nürnberg: Hans Carl, 2008, S75 – 106.
2. Kunze, W.: Technologie Brauer und Mälzer. 8. Auflage Berlin: VLB, 1998, S.271 – 310.
3. Narziss, L.: Abriß der Bierbrauerei. 6. Auflage Weinheim: Wiley-VCH, 2005
4. Narziss, L.: Die Bierbrauerei. Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage. Stuttgart 2009

Responsible for Module:
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Hackensellner thomas.hackensellner@tum.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Becker tb@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Prozessanalyse (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Neugrodda C, Sacher B, Becker T, Schneiderbanger J, Whitehead I

Brauereianlagen (Vorlesung, 2 SWS)
Hackensellner T [L], Hackensellner T, Ries R
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5431: Beverage Analytics 1 | Chemisch-Technische Analyse 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung erfolgt durch eine schriftliche, benotete Klausur (60 min). Es müssen die theoretischen Erkenntnisse aus der Vorlesung ergänzt durch die praktischen Versuche wiedergegeben werden. Im Rahmen der schriftlichen Klausur sollen die Studierenden etablierte Methoden zur chemisch-technischen Analyse in eigenen Worten beschreiben und für den Einsatz braurelevanter Untersuchungsmethoden bewerten, sowie auf kon-krete Anwendungen übertragen können. Zudem müssen die Studierenden zeigen, dass sie die im Praktikum erlernten Fertigkeiten haben, ausgewählte qualitative und quantitative Analysen durchführen zu können und die Ergebnisse zu diskutieren. Im Rahmen des Laborpraktikums müssen die Studierenden zu den durchgeführten Versuchen Ergebnisprotokolle verfassen, die von der Praktikumsleitung überprüft werden und ggf. nachzubessern sind. Das Praktikum wird zusätzlich als unbenotete Studienleistung gewertet.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Bachelor: Modul: WZ5322 Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie incl. Praktikum; Modul: WZ5426 Organische und Biologische Chemie; Module: PH 9035 + PH 9036 Physik für Life-Science-Ingenieure 1+2; Mo-dul: WZ 5428 Getränketechnologie
Diplombraumeister: Modul: CH0632 Allgemeine und Anorganische, Chemie; Modul: WZ0013 Organische Che-mie; Modul: PH 9035 Physik für Life-Science-Ingenieure 1; Modul: WZ 5428 Getränketechnologie

Content:
Vorlesung / Praktikum:
Einführung, Analytischer Prozesses, Literatur, Verfälschungen, Lebensmittelchemische Analytik; Analyseverfahren, Sicherheitsunterweisung, Handhabung von Waagen, Pipetten,

Pipettierhilfen, Umgang mit Chemikalien, Glas (Arten, Eigenschaften), Volumenmessgeräte, Meniskus-, Parallaxen- und Nachlauffehler, Bestimmung von Masse und Gewicht, mechanische und elektronische Waagen, Dichte (Biegeschwinger, Aräometrie), Pyknometrie, Tauchgewichtsverhältnis (sL20/20), Massenanteil, Massen-, Volumen-, Stoffmengen-, Äquivalentkonzentration), Viskosität, Lösen, Lösung, Löslichkeit, Mischungsgleichung, -kreuz, Maß- und Pufferlösungen, Erhitzen und Kühlen von Flüssigkeiten, Exsikkatoren, Stofftrennung (Filtration, Zentrifugation, Extraktion, Gleichstrom-, Gegenstrom-, Vakuum-, Wasserdampf-, Azeotrope Destillation, Rotationsverdampfer), Gravimetrie, Titrimetrie (Vo-raussetzungen, Säure-Base-, Redox-, Fällungs-, Komplexbildungstitrationen, Normal-Lösungen, Urtiter, Indikatoren, pH-Wert, Titrationsdiagramme, Titrierfehler), Elektrometrie (pH-Messung; Potentiometrie; Konduktometrie), Kalibrieren-Eichen-Justieren, optische Methoden (Refraktometrie, Polarimetrie, Kolorimetrie, UV-VIS-Photometrie, Küvetten, externe Kalibrierung, Standard-Additionsverfahren, AAS, FES, Infrarot-Spektrometrie), Stärke (Amylose, Amylopektin, alpha-Amylase, alpha-Amylase, Diastatische Kraft, alpha-Amylaseaktivität), Stärkeabbau, Enzymaktivitäten, Enzymatik (Glucose, Fructose, Saccharose, Maltose, Lactose, Raffinose, Stärke, Ethanol, Glyce-rin, Äpfel, Milch-, Zitrone-, Essigsäure, Sulfit, Nitrat, Ascorbinsäure), Schleichreaktion), Analysen von Lebensmitteln (Übersicht; Ziele, qualitative-, quantitative Analyse), Trink- und Brauwasser, (Anforderungen, Trinkwasserverordnung, qualitative Prüfungen, quantitative Untersuchungen (Gesamt-, Karbonat-, Nichtkarbonathärte, Alkali-tät, Calcium, Magnesium, p- und m-Wert, Acidität (HCO3-, Ca2+, Mg2+), Restalkalität, Sulfat, Chlorid, Chlorung, Oxidierbarkeit, Nitrat, Nitrit, Eisen, Ammonium, Phosphat, Sauerstoff (Winkler, elektrochemisch, optochemisch), Verschmutzungsindikatoren, Brauwasseranalysen (Restalkalität, Aufbereitung von Brauwasser, biologische Säue-rung), Probennahme (Hopfen, Gerste, Malz, Flüssigkeiten), Wassergehalt (Trockenschrank, Karl-Fischer-Titration), Asche, Mineralstoffe, Proteine/Eiweiß/Gesamtstickstoff ((Kjeldahl, Dumas, Schnellmethoden, Farbstoffbindung (Biuret, Lowry, Bradford, etc.), Aminosäuren (HPLC, Ninhydrin-Reaktion, Formoltitration), Kohlenhydrate (sL20/20, optisch, chromatographisch, Vergärung, reduktometrisch, oxidimetrisch), Luff-Schoorl, „Klären“, Endvergärungsgrad, Gesamtkohlenhydrate, Gesamtglucose, Mürbigkeit (Friabilimeter), Extraktgehalt von Malz (DLFU-Mühle, Kongress-Maischverfahren, Iso-65 #C Maische), Rohfrucht und Treber, Fettbestimmungsverfah-ren (Soxhlet, Freies Fett, Gesamtfett), physiologischer Brennwert, Bieranalyse (Bittereinheiten, iso-α- und α Säu-re), Stammwürze, Probenvorbereitung, Balling-Formel, Scheinbarer , Wirklicher Extrakt, Stammwürze (Destillations , Refraktometerverfahren, Dichte/Schallgeschwindigkeit, SCABA, NIR, Enzymatische Alkoholbestimmung)), Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben, Korrelationsanalyse, Beurteilung von Analysenwerten, (Fehler, Präzision, Richtigkeit und Genauigkeit)

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Chemisch-Technische Analyse 1 sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der chemisch-technischen Analyse in Brauereien zu definieren um Inhaltsstoff mittels grundle-gende chemisch-technische Methoden und Analysen selbstständig identifizieren und quantifizieren sowie die erhaltenen Ergebnisse zu bewerten. Sie sind befähigt, verschiedenste nasschemische chemisch-technische Ana-lysen im Brauwesen im Bereich Trink- und Brauwasser, Gerste, Malz, Rohfrucht, Treber sowie der Grundanalytik

von Bier anzuwenden. Sie sind in der Lage die Ergebnisse und mögliche Auswirkungen auf den Brauprozess qualitativ zu beurteilen.
Sie beherrschen die Grundregeln zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen im Labor und die erforderlichen Si-cherheitsvorkehrungen beim Umgang mit diesen.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung Chemisch-Technische Analyse 1 (2 SWS) und einem begleitenden Praktikum Chemisch-Technische Analyse 1 (4 SWS). Die in der Vorlesung behandelten Themen werden im Praktikum vertieft.
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. Präsentationen; digitales Skript
Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit; digitales Praktikumsskript; Betreuung durch wissenschaftliches Personal; Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungs- und Praktikumsskript; Studium von Literatur, Zusammenarbeiten mit anderen Studierenden, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Anfertigung von chemischen Laborprotokollen.

Media:
Das Skript zur Vorlesung sowie die Arbeitsvorlagen und Analysenvorschriften für die Praktika stehen digital auf der Moodle-Plattform der TUM zur Verfügung.

Reading List:
• MEBAK® Online: Methoden-Datenbank; https://www.mebak.org/methodendatenbank
• Methodensammlungen der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission: Brautechnischen Analysemethoden (Wasser, Rohstoffe, Würze - Bier - Biermischgetränke)
• ANALYTICA EBC; https://brewup.eu/ebc-analytica
• European Brewery Convention, Analytika-EBC Band 1, Getränke-Fachverlag Hans-Carl
• Fanghänel, E., Lehrwerk Chemie, Einführung in die Laboratoriumspraxis, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Responsible for Module:
Reil, Gerold; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Praktikum Chemisch-Technische Analyse 1 (Diplom-Braumeister) (Praktikum, 4 SWS)
Reil G

Chemisch-technische Analyse 1 (Vorlesung, 2 SWS)
Reil G
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5451: Chemotechnical Analysis 2 | Chemisch-Technische Analyse 2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung erfolgt durch eine schriftliche, benotete Klausur (60 min). Es müssen die theoretischen Erkenntnisse aus der Vorlesung, ergänzt durch die praktischen Versuche wiedergegeben werden. Im Rahmen der schriftlichen Klausur sollen die Studierenden verschiedene etablierte Methoden zur chemisch-technischen Analyse in eigenen Worten beschreiben und für den Einsatz braurelevanter Untersuchungsmethoden bewerten, sowie auf konkrete Anwendungen übertragen können. Zudem müssen die Studierenden zeigen, dass sie die im Praktikum erlernten Fertigkeiten haben, ausgewählte qualitative und quantitative Analysen durchführen zu können und die Ergebnisse zu diskutieren.

Im Rahmen des Laborpraktikums müssen die Studierenden zu den durchgeführten Versuchen Ergebnisprotokolle verfassen, die von der Praktikumsleitung überprüft werden und ggf. nachzubessern sind. Diese Laborleistung ist eine freiwillige Studienleistung, die als Mid-Term-Leistung gemäß APSO §6 Abs. 5 zu erbringen ist. Die Laborleistung wird in zweier/dreier Teams erbracht. Zum Bestehen der Laborleistung sind mindesten 47 von 52 möglichen Punkten zu erreichen. Durch das Bestehen der Studienleistung wird die Modulnote um 0,3 verbessert, wenn dies auf Grund des Gesamteindrucks den Leistungsstand des Studierenden besser kennzeichnet und die Abweichung auf das Bestehen der Prüfung keinen Einfluss hat. Für die Mid-Term-Leistung wird kein Wiederholungstermin angeboten.
Im Falle einer Wiederholung der Modulprüfung wird eine bereits erbrachte Mid-Term-Leistung nicht berücksichtigt.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
CH0632 Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie
WZ0013 Organische Chemie

PH9011 Experimentalphysik
LS30033 Einführung in die Getränketechnologie
WZ5431 Chemisch-Technische Analyse 1

Content:
Vorlesung / Praktikum
Gerste/Malz: Zusammensetzung, Probennahme, Bonitierung, Kornanomalien, mechanisch/ physiologische Untersuchungen, Sortierung, Mehlkörperbeschaffenheit, Keimfähigkeit/-energie, Mürbigkeit/Friabilimeter, Lö-sung/Homogenität, Chemisch-technische Untersuchungen, Hochmolekulare Glucane, Viskosität (Kapillar-, Kugelfallviskosimeter), Iodwert (Treber), Löslicher Stickstoff, Diastatische Kraft, Verkleisterungstemperatur
Chromatographie: Dünnschicht-, Flüssig-, Gas- (Prinzip, Trennsäulen, Detektoren, Head-Space), Gärungsnebenprodukte, HPLC (Prinzip, Trennsäulen, Isokratische-, Gradienten-Elution, Normal-/ Umkehr-Phase, Detektoren, Elutrope Reihe), Ionenpaar-, Ionenaustausch-, Größenausschluss- oder Gelchromatographie
Hopfen: Anwendung, Botanik, Anbau, Dynamik Flächenentwicklung, α-Säuregehalt, α-Säureeinsatz, Hopfenzyklus, Hopfenanbaugebiete und Hopfensorten, Neue Sorten, Bonitierung, Hopfen-Siegeln, Zusammensetzung Rohhopfen / Hopfenprodukte, Einfluss der Hopfenbitterstoffe, der -öle und der -gerbstoffe auf die Bierqualität, α-Säuren, iso-α-Säuren (Isomerisierung der α-Säuren, Lichtgeschmack, Lichtdurchlässigkeit von Flaschen), β-Säuren, Hulupone, Humulinone, Doldenhopfen (Probenahme, Probenvorbereitung, Wassergehalt), Pellets und Hopfenextrakte, Analyse der Hopfenbitterstoffe (spezifische / unspezifische Methoden, Harzfraktionierung (Wöllmer), Konduktometer-Wert, Hop Storage Index, HPLC (für α- und β-Säuren für iso-α-, α- und β-Säuren), Reinheitsgebot, Produktionsablauf (Pellets Typ 90, angereicherte-Pellets (Pellets Typ 45), Ethanol- und CO2-Extrakte), Downstream-Produkte, isomerisierte/reduzierte Produkte), Hopfenöle, Linalool

Bier: Beschaffenheit, Nationale Bestimmungen, Verkehrsauffassung, Handelsbrauch, Bierarten, Gesetze, Ver-ordnungen und Erlasse, Alkoholfreies Bier, frühere Biergattungen, Zusammensetzung, Flüchtige Stoffe, Bildung höherer Alkohole, Nichtflüchtige Stoffe, Vergärungsgrad, Endvergärungsgrad, physiologischer Brennwert, Vi-cinale Diketone, Polyphenole (Systematik, Wasserlöslichkeit, Polyphenol-Protein-Komplex, Anthocyanogene, Gesamtpolyphenole), Reduktionsvermögen (spektralphotometrisch, ITT), Hauptgesetze der Gasphysik, Sauerstoff (Folgen einer Oxidation, elektrometrisch, optochemisch, Gesamtsauerstoffgehalt), Kohlendioxid (Bedeu-tung im Bier, Blom und Lund, manometrische Methoden (Stadler & Zeller, Mehrfach-Volumen-Expansionsverfahren), Bier-Schaum (disperse Systeme, Schaumhaltbarkeit, Einflussfaktoren, Einschenk-Methode, Ross und Clark, NIBEM, Foam Stability Tester), Kolloidale Stabilität (Einflussfaktoren, Mindesthaltbar-keit, Größe der Trübungspartikel, Einfluss der Bier-Inhaltsstoffe, Sauerstoffeinfluss), Nephelometrie (Grundla-gen, Einflussfaktoren, visuelle / optische Methode, Steulichtmessung, Gerätestandards, Trübungseinheiten), Vorausbestimmung der chemisch-physikalischen Stabilität (Eiweißstabilität, Forciertest, Warmtage, Alkohol-Kälte-Test nach Chapon, Oxalat- und Kleister-Trübung), Stabilisierungsverfahren (§ 9 Vorläufiges Biergesetz, Kiesel-gel, Bentonit, Tannin, Papain, Ionenaustauscher, PVPP, Controlled Stabilization System (CSS), Formaldehyd, Ascorbinsäure,

Schwefeldioxid), Ammoniumsulfat-Fällungsgrenze, Gesamtschwefeldioxid, Pasteurisation, Pasteurisationsnachweis), Eisen in Bier (VIS), Farbe (Komparator, VIS), Thiobarbitursäurezahl, photometrische Iod-probe, Mindestprüfumfang

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul WZ5451 Chemisch-Technische Analyse 2 sind die Studierenden in der Lage, grundlegende chemisch-technische Methoden und Analysen von Würze, Bier und Hopfen anzuwenden und Analysenergebnisse zu bewerten. Weiter haben die Studierenden Fertigkeiten zur Durchführung brau-spezifischer Analysen (Würze, Bier und Hopfen) erworben. Sie können die wichtigsten grundlegenden Analysenmethoden selbstständig durchführen und besitzen ein grundlegendes experimentelles Wissen über besondere Analysentechniken (z.B. Refraktometrie, NIR-Spektrometrie, Nephelometrie, Bestimmung der Schaumhalt-barkeit, elektrochemische Sauerstoffbestimmung, Konduktometrie, Gaschromatographie, HPLC) und können diese entsprechend den wissenschaftlichen Gepflogenheiten dokumentieren und auswerten.
Sie sind damit in der Lage, die Ergebnisse und mögliche Auswirkungen auf den Brauprozess qualitativ zu beurteilen.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesungen Chemisch-Technische Analyse 2 (2 SWS) und einem begleitenden Praktikum Chemisch-Technische Analyse 2 (4 SWS). Die in der Vorlesung behandelten Themen werden im Praktikum vertieft.

Vorlesung: Vortrag; unterstützt durch Folien bzw. Präsentationen; digitales Skript

Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit; digitales Praktikumsskript; Betreuung durch wissenschaftliches Personal;
Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungs- und Praktikumsskript; Studium von Literatur, Zusammenarbeiten mit anderen Studierenden, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Anfertigung von chemischen Laborprotokollen

Media:
Das Skript zur Vorlesung sowie die Arbeitsvorlagen und Analysenvorschriften für die Praktika stehen digital auf der Moodle-Plattform der TUM zur Verfügung.

Reading List:
• MEBAK® Online: Methoden-Datenbank; https://www.mebak.org/methodendatenbank
• Methodensammlungen der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommission: Brautechnischen Analysemethoden (Wasser, Rohstoffe, Würze - Bier - Biermischgetränke)
• ANALYTICA EBC; https://brewup.eu/ebc-analytica
• European Brewery Convention, Analytika-EBC Band 1, Getränke-Fachverlag Hans-Carl
• Fanghänel, E., Lehrwerk Chemie, Einführung in die Laboratoriumspraxis, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Responsible for Module:
Reil, Gerold; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Chemisch-technische Analyse 2 (Praktikum, 4 SWS)
Reil G

Chemisch-technische Analyse 2 (Vorlesung, 2 SWS)
Reil G
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5306: Beverage Microbiology and Quality Assurance | Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2016

Module Level: Bachelor	**Language:** German	**Duration:** two semesters	**Frequency:** winter/summer semester
Credits:* 5	**Total Hours:** 150	**Self-study Hours:** 60	**Contact Hours:** 90

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

Description of Examination Method:
Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) und einer Laborleistung erbracht.
Die Prüfungsleistung der schriftlichen Klausur wird benotet. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie sich die Theorie der Kultivierung, der Identifizierung und des Nachweises von Mikroorganismen (speziell Hefen und Getränkeschädlinge) angeeignet haben und diese mit den geeigneten Fachbegriffen wiedergeben können. Darüber hinaus steht die Getränkemikrobiologie verschiedener Produkte (Bier, Wein, Wasser und alkoholfreie Getränke) und deren Beeinflussung im Qualitätsmanagement eines Betriebes im Vordergrund, welche von den Studierenden charakterisiert und in eigenen Worten wiedergegeben werden soll. Die Klausur ist ohne jegliche Hilfsmittel von den Studierenden zu bewältigen. Die Klausurnote entspricht der Gesamtnote des Moduls.
Die laborpraktischen Anteile des Moduls sind von den Studierenden in einer Gruppenarbeit zu erbringen. Die Studienleistung der Labortätigkeit wird im Rahmen eines Abschlusstestats mit schriftlichem Test und praktischem Teil überprüft. Das Testat kann, bei Nichtbestehen, einmalig wiederholt werden. Die Studierenden müssen in diesem darlegen, dass sie befähigt sind, Kultur- und Schadorganismen anhand ihrer Eigenschaften und Zellmorphologie mittels Kultivierungs- und Nachweismethoden zu differenzieren und potentielle mikrobiologische Gefahrenquellen im Getränkeherstellungsbereich erfassen und lösen zu können. Dazu stehen ihnen diverse mikrobiologische Methoden und Labormaterialien zur Verfügung. Sie bearbeiten Fallanalysen, die einerseits die Auswahl einer geeigneten Nachweismethodik für bestimmte Mikroorganismen und andererseits über die zellmorphologische Identifizierung von Hefen und Getränkeschädlingen mittels mikroskopischer Untersuchungstechniken erfordern.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Fundierte Kenntnisse im Bereich Mikrobiologie sowie im Bereich Brautechnologie werden vorausgesetzt, v.a. das Modul Mikrobiologie

Content:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum, welches wöchentlich während der Vorlesungszeit angeboten wird. Der Inhalt des Moduls setzt sich wie folgt zusammen:
• Mikroorganismen allgemein: Sterilisation/Gefährdungsklassifizierung – Zellmorphologie von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen
• Kultivierung von Mikroorganismen – Anaerobiose – Vermehrung + Wachstum – Lebendkeimzahlbestimmung – Physiologisch-Biochemische Tests – Färbemethoden – Identifizierung von Mikroorganismen (Schlüsseltests)
• Brauereimikrobiologie: Eigenschutz der Getränke – Schädlichkeitskategorien -Hefetaxonomie – unter- und obergärige Kulturhefen – Wilde Hefen – Hefedifferenzierung – Bierschädliche Bakterien (experimenteller Nachweis)
• Nachweismedien für Bierschädlinge – Stufenkontrolle – Nachweissicherheit Filter bis Füller – Mikrobiologische Stabilität – Luftkeimanalyse
• Wasser: Verkeimung – Bakterien – Trinkwasser – Mineralwasser
• Mikrobiologie alkoholfreier Getränke
• Weinmikrobiologie
• Mikrobiologische Nachweismethodik: Schnellnachweismethoden – Impedanzverfharen – ATP-Biolumineszenz – Immunchemischer Nachweis – Durchflusszytometrie – Gensonden Technologie – Sandwich-Hybridisierung – Polymerase Chain Reaction

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Getränkemikrobiologie und Biologische Betriebsüberwachung sind die Studierenden in der Lage, getränkespezifische Kultur- und Schadorganismen zu benennen und anhand ihrer Eigenschaften, Kultivierungs- und Nachweismethoden nachzuweisen. Sie haben überdies fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten in Schnellnachweis-Methoden verschiedener mikrobiologischer Techniken und Technologien.
Sie beherrschen die wichtigsten mikrobiologischen Identifikations- und Nachweismethoden. Sie haben vor allem ein detailliertes Fachwissen in der Unterscheidung von Kultur- und Fremdhefen sowie in der Differenzierung der einzelnen Schadorganismen, die in der Getränkeindustrie anfallen.
Sie sind zudem in der Lage Problemfelder und Gefahren in den Verfahrensabläufen einer Getränkeproduktion zu erfassen, zu analysieren und Lösungsansätze zu erarbeiten. Dazu stehen ihnen die theoretisch erlernten und praktisch erprobten Methoden von Stufenkontrollen und biologischem Qualitätsmanagement zur Verfügung.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einem Praktikum (4 SWS); Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen; Praktikum: Partner-/Gruppenarbeit, unterstützt durch Analysenvorschriften und Betreuung durch

wissenschaftliches Personal. Im Praktikum werden die theoretischen Grundlagen durch die Durchführung und Auswertung von Versuchen in Zweiergruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

Media:
Ein digitales Skriptum für die Vorlesung und das Praktikum ist verfügbar.

Reading List:
-Back, W., Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie, Teil I. Kultivierung/Methoden; Brauerei, Winzerei. Verlag Hans Carl, Nürnberg
-Back, W., Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie, Teil II. Fruchtsaft- und Limonadenbetriebe; Wasser/Betriebshygiene; Milch und Molkereiprodukte; Begleitorganismen der Getränkeindustrie. Verlag Hans Carl, Nürnberg
-Back, W., Clour Atlas and Handbook of Beverage Biology Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg, 2005
-Back, W., Hrsg., Mikrobiologie der Lebensmittel: Getränke, Behr´s Verlag, Hamburg, 2008
-Bast, E., Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, 1999
Dittrich, H, Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
-Fuchs, G., Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, 2007
-Heyse, K.-U., (Hrsg), Praxishandbuch der Brauerei, Fachverlag Hans Carl, Nünberg
-Krämer, J., Lebensmittelmikrobiologie. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
-Müller, G., Holzapfel, W. Weber, H., Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft. Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
Priest F. G., Campell I. Brewing Microbiology, Third Edition, Kluwer Academic Press, New York
-Wagner D., Mikrobiologische Betriebsüberwachung, aus Praxishandbuch der Brauerei, Fachverlag Hans Carl, Nürnberg, Herausgeber: Heyse, K. U., 2000

Responsible for Module:
Thomas Becker, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. tb@tum.de Susanne Procopio, Dipl.-agr.-Biol.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Praktikum Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung (Praktikum, 4 SWS)
Becker T [L], Büchner K, Fattahi Evati E, Neugrodda C, Schneiderbanger J, Takacs R, Voigt T, Whitehead I

Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Kerpes R, Schneiderbanger J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5305: Wort Technology | Würzetechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten schriftlichen Prüfung (Klausur, 90 min) und einer Studienleistung in Form eines Praktikums (Laborleistung) erbracht. In der Klausur müssen die Studierenden die behandelten Anlagenteile, Methoden und Verfahrensschritte wiedergeben und beschreiben. Sie müssen die enzymatischen Umsetzungen während der Würzebereitung nennen, beschreiben und ihre Bedeutung für den Brauprozess erläutern. Weiterhin müssen sie die verfahrenstechnischen Möglichkeiten, auf Schwankungen in der Rohstoffqualität zu reagieren, diskutieren.
Im Rahmen der Laborleistung (Studienleistung) müssen die Studierenden selbstständig im Labor alle für die Würzebereitung notwendigen Rohstoffanalysen und nasschemischen Würze- und Bieranalysen durchführen und die gewonnenen Ergebnisse bewerten.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Bestandene Prüfung Brautechnologie 1 - Rohstofftechnologie als Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

Content:
Im Rahmen des Moduls Würzetechnologie werden alle Prozessschritte und Einflussfaktoren im Heißbereich einer Brauerei behandelt:
- Schüttgut Malz, Schüttguttechnik, Silotechnik, Fließeigenschaften von Pulvern und Schüttgütern
- Mechanische Zerkleinerung (Schroten), Malzbehandlung, Technische Ausstattung von Schrotmühlen
- Enzymatische Degradation (Maischen), Cytolyse, Proteolyse, Amylolyse, Maischverfahren
- Fest-Flüssig Trennung (Läutern), Konstruktionsweisen, Prozessführung des Läutervorgangs, Prozesssteuerung, Systemvergleich Läuterbottich und Maischefilter

- Thermische Behandlung (Würzekochen), Technische Ausstattung, Flüchtige/Nicht-flüchtige Verbindungen, Energiebilanz
- Würzebehandlung, Treber, Heißtrub, Kühleinrichtungen, Kühltrub
- Methoden der Ausbeutebilanzierung

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen "Brautechnologie 2 - Würzetechnologie" sind die Studierenden in der Lage, sowohl die bei der Würzebereitung und -behandlung anfallenden biochemischen, verfahrenstechnischen und technologischen Prozesse wie Schroten, Maischen, Läutern, Kochen und Abkühlen einzuordnen und zu beschreiben, als auch durch Anpassung von einzelnen Prozessschritten auf rohstoffliche Schwankungen zu reagieren. Sie können entsprechende braurelevante Rohstoffanalysen und nasschemische Würze- und Bieranalysen gemäß der geltenden Methoden durchführen und sich ergebende Auswirkungen auf den späteren Prozess einschätzen und angemessen reagieren.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einem begleitenden Praktikum (4 SWS);
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen;
Praktikum: Gruppen-/Partnerarbeit unterstützt durch Analysenvorschriften und Betreuung durch wissenschaftliches Personal
Lernaktivitäten: Im Praktikum werden die theoretischen Grundlagen mittels Durchführung und Auswertung von Versuchen wie der Durchführung einer Schrotsortierung sowie der Bestimmung des FAN-Gehalts, des Eiweißlösungsgrades und des Extraktes verschiedener Würzen in Kleingruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

Media:
Ein Skript für die Vorlesung und für das Praktikum ist digital verfügbar. Das Praktikumsskript enthält Analysenvorschriften und Analysenbeschreibungen.

Reading List:
- Back, W. (Hrsg), Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie, Fachverlag Hans Carl, Nürnberg, 2005
- Esslinger, M., Handbook of Brewing, Wiley-VCH Verlag, 2009 Heyse, K.-U., Praxishandbuch der Brauerei, Behr´s Verlag, 2001
- Kunze, W., Technologie Brauer und Mälzer, 10. Auflage, VLB, 2011
- Narziss, L., Back, W., Die Bierbrauerei, Band 2: Die Technologie der Würzebereitung, 8. Auflage, Wiley-VCH Verlag, 2009

Responsible for Module:
Sacher, Bertram; Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Praktikum Rohstoff- und Würzetechnologie (Praktikum, 4 SWS)

Becker T [L], Becker T, Neugrodda C (Grund B), Sacher B, Schneiderbanger J (Franz V, Lauck F, Stoll C), Whitehead I

Brautechnologie II - Würzetechnologie (Vorlesung, 3 SWS)
Becker T [L], Becker T, Sacher B
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5054: Beverage Filling Technology | Getränkeabfüllanlagen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

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

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

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

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
physikalische und strömungsmechanische Kenntnisse

Content:
Das Modul "Getränkeabfüllanlagen" erstreckt sich chronologisch über den kompletten Abfüllprozess für Getränkegebinde.
• Fördertechnik
• Flaschenreinigungsmaschinen
• Inspektionsmaschinen
• Füllmaschinen
•
Flaschenausstattungsmaschinen

• Trockenteil (Packen, Palettieren,
Sortieren)
• Abfüllung in Kunststoffbehälter
• Anlagenprojektierung (Layout, Projektierung, Abnahme)
Zudem werden die Fassabfüllung und die technische Überprüfung der relevanten Kennzahlen und Prozessparameter einer Getränkeabfüllanlage beleuchtet:
• Fassabfüllung (Keg-Abfüllanlagen)
• Technisches Controlling (Datenerfassung, Kennzahlen, Schwachstellenanalyse)

Intended Learning Outcomes:
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung Getränkeabfüllanlagen sind die Studierenden in der Lage, den technischen Aufbau und die Beschaffenheit der für die Flaschen- bzw. Kegabfüllung nötigen Anlagen zu beurteilen. Sie kennen alle möglichen Aggregate, die der Abfüllung eines Getränkes dienen und können damit abfüllspezifische Anlagenprojektierungen und technische Berechnungen in Bezug auf Ausbringungen und Stellorte der einzelnen Maschinen und Aggregate durchführen und die gewonnenen Erkenntnisse entsprechend beurteilen. Sie kennen nicht nur wirtschaftliche Einfluss- sowie 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.

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

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

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

Responsible for Module:
Tobias Voigt, Dr.-Ing. tobias.voigt@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Getränkeabfüllanlagen = Getränkeabfülltechnik 2 (Vorlesung, 2 SWS)
Voigt T
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5449: Seminar Diploma Brewmaster | Diplom-Braumeister Seminar

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

Description of Examination Method:
Die benotete Prüfungsleistung des Moduls „Seminar Brau- und Getränketechnologie“ wird in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung erbracht und setzt sich aus einer schriftlichen Leistung (60 %) und einer Präsentation (40%) zusammen. Die wissenschaftliche Ausarbeitung erfolgt über das Verfassen einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit (10 – 15 Seiten), welche über einen festgelegten Zeitraum anzufertigen ist. Das Thema wird zu Beginn des Seminars vorgegeben und von einem Betreuer fachlich unterstützt. Jeder Studierende, der an diesem Seminar teilnimmt, erhält dabei ein eigenes individuelles Thema. In dieses muss er sich selbständig einarbeiten, die notwendige Literaturrecherche durchführen und wichtigsten Erkenntnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung darstellen. Die Präsentation erschließt sich aus einem Vortrag (ca. 15 min), den die teilnehmenden Studierenden über ihr Thema erarbeiten und schließlich im Rahmen des Seminars halten und diskutieren.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:
Getränketechnologie, Rohstofftechnologie

Content:
Der Inhalt des Seminars ist für jeden einzelnen Studierenden individuell festgelegt und behandelt ausschließlich aktuelle brau- und getränketechnologische Themengebiete. Die vorab durchgeführte Themenwahl erfolgt über die von den beteiligten Lehrstühlen bereitgestellte Themenliste in einem zeitlich definierten Rahmen. Die Erarbeitung der ausgewählten Themen erfolgt ausschließlich auf theoretischer Ebene von den Studierenden. Es sind keine praktischen Versuche durchzuführen. Bei der Themenauswahl ist es möglich, dass die Studierenden ein Thema wählen, was in ihrer Spezialisierung im Wahlmodulbereich angesiedelt ist. Zudem ist beabsichtigt, dass die Themenauswahl eng mit dem abgeleistetem Berufspraktikum

zusammenhängt und so spezifische Inhalte aus dem Praktikum als Fallbeispiele herangezogen werden können (ist vorher mit dem Praktikumsbetrieb abzuklären).

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

Teaching and Learning Methods:
Seminar: Vorträge durch Studierende, unterstützt durch eine Einführung in die Literaturrecherche und Präsentationstechniken, Einzel-/Gruppenarbeit mit Diskussionen, unterstützt durch Betreuung durch wissenschaftliches Personal Lernaktivitäten: Studium von Literatur; Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer. Durch die Kombination aus wissenschaftlicher Ausarbeitung und Präsentation ist sichergestellt, dass die Studierenden sich auf der einen Seite ausreichend mit ihrem spezifischen Thema beschäftigt haben und andererseits in der Lage sind, dieses in einer entsprechenden Präsentation wiedergeben zu können.

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

Reading List:
Die Literaturrecherche zu brau- und getränketechnologischen Themen ist unter Anleitung des jeweiligen Betreuers eigenständig durchzuführen

Responsible for Module:
Gastl, Martina; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Seminar Diplom-Braumeister (Seminar, 3 SWS)
Zarnkow M, Gastl M
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5307: Yeast and Beer | Hefe- und Biertechnologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Zum Bestehen des Moduls werden eine Klausur (90 Minuten) und eine Studienleistung in Form einer Laborleistung gefordert. In der Klausur müssen die Studierenden die biochemischen Aspekte der Hefefermentation, zugehörige Technologien und ausgewählte Anlagen der Biertechnologie nennen, beschreiben und deren Funktionsprinzipien in eigenen Worten erklären. Darüber hinaus müssen die Studierenden für ausgewählte Anwendungsbeispiele und Problemstellungen die passende Technologie und Lösungsstrategie auswählen und ihre Entscheidung begründen.
Für das Bestehen der Studienleistung müssen die Studierenden zeigen, dass sie, selbstständig im Labor alle für die Bierbereitung und den Gärverlauf notwendigen Analysen und mikrobiologischen Untersuchungen durchführen und die gewonnen Ergebnisse bewerten können. Zu Beginn jedes Versuchs fassen die Studierenden im Rahmen eines Testats die wichtigsten theoretischen Eckpunkte zusammen, um zu zeigen, dass sie den Versuch vorschrifts- und ordnungsgemäß durchführen zu können.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Vorlesungen Brautechnologie I und Brautechnologie II. Für das Praktikums Hefe- und Biertechnologie ist das erfolgreich abgelegte Modul Brautechnologie II - Würzetechnologie sowie die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Chemisch-technische Analyse 1 Voraussetzung.

Content:
- Brau- und Gärungshefe/Aufbau der Hefezelle/Physikalisch-chemische Stoffkennwerte/ Grundlagen der
Hefevermehrung/Grundlegende Stoffwechselwege und Regulationsmechanismen

- Prozessverflechtung, Substratbereitstellung, braurelevante Hefephysiologie/Kohlenstoff-, Stickstoff-, Lipid-,
Sauerstoffphysiologie/Anorganische Substanzen/Produktbildungswege/Aromastoffe/ Gärungsnebenprodukte
- Anlagen- und Prozesstechnik in der Brau- und Gärungstechnologie/Materialien/Tankarten/Mess- und Analysentechnik
- Hefemanagement/Hefelagerung/Hefereinzucht/Hefebehandlung
- Technologie der Fermentation/Reifung und Lagerung von Bier/Klassische und moderne Prozessführungsvarianten/Technologische Möglichkeiten zur Prozessbeeinflussung
- Filtrationstechnologie/ Filtermaterialien/Hilfsmittel/Filtrationsverfahren/Filtrierbarkeit von Bier/ Alternative Separierungstechniken
- Stabilität, Haltbarmachung /Produktstabilitätskriterien/

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul " Hefe- und Biertechnologie" sind die Studierenden in der Lage, die biochemischen, verfahrenstechnischen und technologischen Prozesse der Gärung, Lagerung, Reifung, Filtration und Stabilisierung im Brauprozess einzuordnen und zu beschreiben. Weiterhin können sie auf eine
Änderung der Würzezusammensetzung reagieren, indem sie ausgewählte Prozessschritte anpassen. Sie haben die Fertigkeiten, die für die Bierbereitung und den Gärverlauf notwendigen Analysen und mikrobiologischen Untersuchungen durchzuführen, und die gewonnenen Ergebnisse abschließend zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer wöchentlichen Vorlesung (3 SWS) und einem Blockpraktikum am Ende des Semesters incl. Nachbesprechung der Praktikumsergebnisse im Rahmen eines Seminartags (4 SWS).
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen. Praktikum: Die Versuche werden eigenständig in Gruppenarbeit durchgeführt. Die Analysenvorschriften, die den Versuchen zugrunde liegen, werden zur Verfügung gestellt. Die Betreuung und Unterstützung bei der Versuchsdurchführung erfolgt durch wissenschaftliches Personal.

Media:
Ein Skriptum für die Vorlesung und das Praktikum ist digital verfügbar.

Reading List:
- Annemüller, G.; Manger, H.J. (2009): Gärung und Reifung des Bieres. VLB-Verlag Berlin
- Annemüller, G.; Manger, H.J.; Lietz, P(2004): Die Hefe in der Brauerei – Hefemanagement, Kulterhefe Hefereinzucht, Hefepropagation, VLB-Verlag Berlin.
- Back, W. (2008): Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
- Kunze, W. (2007): Technologie Brauer & Mälzer, VLB-Verlag, Berlin
- Narziss, L., Abriß der Bierbrauerei, 7. Auflage, Wiley VCH-Verlag, 2004

Responsible for Module:
Neugrodda, Christoph, Dipl.-Ing. (Univ.) christoph.neugrodda@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Brautechnologie III - Hefe und Biertechnologie (Vorlesung, 3 SWS)
Becker T [L], Becker T, Neugrodda C

Praktikum Hefe- und Biertechnologie (Praktikum, 4 SWS)
Becker T [L], Geier D, Heckl M, Kerpes R, Neugrodda C, Sacher B (Franz V, Lauck F), Schoppmeier J, Takacs R
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Elective Modules | Wahlmodule

Thematic Area Brewing and Beverages | Themenbereich Brau und Getränke

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

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

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

Description of Examination Method:
Das Modul „Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie“ unterteilt sich in eine Prüfungsleistung in Form einer benoteten mündlichen 30-minütigen Prüfung und eine Studienleistung in Form eines zu bestehenden Praktikums.
In der mündlichen Prüfung müssen die Studierenden zeigen, dass sie nicht nur grundlegendes Basiswissen über die Bierherstellung sowie den Aspekt der Qualitätssicherung von den eingesetzten Rohstoffen, Produktionsprozess und Endprodukt in eigenen Worten wiedergeben können, sondern auch in der Lage sind, mit dem Prüfer weiterführende und tiefergehende Sachverhalte zu diskutieren sowie im Transfer auf andere Getränke zu adaptieren. Anhand von Skizzen (z. B. chemische Strukturformeln, Fließschemata, Anlagenkonstruktionen) müssen die Studierenden technologische Zusammenhänge sowie technische Fragestellungen bei der Bierbereitung bzw. der Getränkeherstellung (z. B. alkoholfreie Getränke, zerealienbasierte Getränke) erklären und evaluieren sowie Einflussmöglichkeiten auf den Produktionsprozess ableiten. Mit Hilfe von zu skizzierenden Diagrammen müssen sie verfahrenstechnische Vorgänge sowie Prozesse anhand charakteristischer Vorläufe, Kennlinien sowie Kennzahlen erklären, bewerten und Möglichkeiten der Prozesssteuerung und -kontrolle ableiten.
Im Praktikum müssen die Studierenden ein schriftliche Projektarbeit, ein Protokoll zum Praktikumsversuch erstellen und eine Präsentation halten. In der Projektarbeit müssen sie getränkebezogene Fragestellungen (Themengebiete wie z. B. rechtliche Voraussetzungen, chemisch-physikalisch Grundlagen zur Getränkestabilität, Einsatz von Aromastoffe etc.) in eigenen Worten beantworten. Mit Hilfe des Protokolls müssen sie zeigen, dass sie ein selbstkonzipiertes Getränk erfolgreich entwickelt haben (z. B. Beschreibung der Ausmischversuche im Rahmen

der Rezepturentwicklung), dieses erfolgreich im Labormaßstab erzeugt haben (z. B. Genese der Rezeptentwicklung und Darstellung der endgültigen Rezeptur), ein erfolgreiches Scale-Up durchführen konnten (z. B. Berechnung der Produktmengen und Anpassung der Prozessparameter und -abläufe) und die notwendigen Prozessstufen (z. B. Abfüllung) sinnvoll dokumentieren können. In einer abschließenden Präsentation müssen sie schließlich den Herstellungsprozess sowie die Idee, Vermarktung und entsprechende Zielgruppe des Produkts vorstellen und in der Gruppe diskutieren.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:
• Grundlagen der Getränketechnologie
• Alkoholfreie Getränke
• Rohstofftechnologie
• Würzetechnologie
• Hefe- und Biertechnologie

Content:
In der Vorlesung "Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie" werden folgende Themengebiete behandelt:
Vertiefende Themenkomplexe zu den Vorlesungen Rohstoff-, Malz- und Würzetechnologie (Brautechnologie I und II)
• Aromen, Getränkeherstellung
• Wasseraufbereitung
• Hefegenetik
• Polymerase-Kettenreaktion (PCR) – Prinzip und Anwendungsbereiche
• Stärke in Getreide und Malz
• Veränderung der Proteine über den Herstellungsprozess
• Biologische Säuerung
• Alternative Rohstoffe, Brauweizen und Spezialmalze - Herstellung und Verwendung
• Gushing
• Spezielle Aspekte der Hopfungstechnologie
• Internationale Braumethoden, Einsatz von Enzymen
• Auslegungsgrenzen eines Sudhauses

Vertiefende Themenkomplexe zu den Vorlesungen Hefe- und Biertechnologie (Brautechnologie III)
• Bier und seine physiologischen Eigenschaften
• Weißbiertechnologie
• Geschmacksstabilität, Analytik der Aromastoffe
• Sensorik – Geruch und Geschmack
• Filtrierbarkeit, Trübung
• Filtration in der Getränkeindustrie (Filterverfahren, Dekanter usw.)
• Bierschaum

• Hefetechnologie und Bierqualität
• Biologische Stabilisierung – Filtration, thermische und chemische Verfahren
• Spezielle Biersorten (alkoholfreie Biere, Nährbiere, glutenfreie Biere, Verarbeitung von Rest- und Rückbieren)
• CO2-Rückgewinnung/Energie
Im Praktikum "Großtechnologisches Praktikum - Produktentwicklung" werden vorrangig folgende Themengebiete abgehandelt:
• Produktentwicklung von Getränken
• Entwicklung und Validierung von Rezepturen
• Theoretische und praktische Durchführung eines Scale-Up im Getränkebereich
• Stabilisierungsmöglichkeiten und Haltbarmachung von Getränken (z. B. chemisch-physikalische Verfahren, thermische Verfahren, mikrobiologische Verfahren)
• Kostenkalkulation und Machbarkeitsstudien bei der Getränkeentwicklung
• Abfüllprozesse - Schwierigkeiten/Herausforderung bei neuartigen sowie innovativen Getränken (v. a. im großtechnischen Maßstab)
• Sensorische Beurteilung (ggf. mit Neuentwicklung entsprechender Verkostungsschemata) von innovativen Getränken

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul „Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie“ sind die Studierenden in der Lage, spezifische und aktuelle Themen der Brauindustrie sowohl rohstofftechnologischer, technologischer als auch analytischer Art zu beurteilen. Sie können die erlernten Prozesse, Einflussmöglichkeiten, Technologien sowie technischen Hintergründe auf andere Getränkeherstellungsprozesse übertragen und entsprechende Optimierungsmaßnahmen ableiten. Sie vertiefen somit ihr Wissen, welches sie in den brautechnologischen Grundlagenvorlesungen erhalten haben, und können damit verstärkt den Transfer von der brautechnologischen Theorie in die Praxis einer Brauerei bzw. eines getränkeproduzierenden Unternehmens durchführen und entsprechende Produktionsprozesse adaptieren. Darüber hinaus können sie aktuelle und künftige Technologien bzw. deren Chancen und Risiken beurteilen und industrienah weiterentwickeln. Die Studierenden sind somit in der Lage Themen aus dem Bereich der Brau- und Getränketechnologie mit den Bereichen Anlagenbau, Verfahrenstechnik, Lebensmittelchemie und Biologie (z. B. Mikrobiologie, Genetik) zu verknüpfen und entsprechende Fragestellungen zu diskutieren.
Mit der Ableistung des Praktikums sind die Studierenden zudem in der Lage, methodisch ein Getränk zu entwickeln, die Konzipierung sinnvoll zu dokumentieren und dieses analytisch zu beurteilen. Sie können eine neuartige Getränkeinnovation von der Idee bis zur erfolgreichen Ausführung und Produktion technologisch wie unter Marketingaspekten begleiten und den gesamten Produktentwicklungsprozess betreuen. Sie sind in der Lage, die Umsetzbarkeit einer Getränkeidee zu beurteilen und in den Industriemaßstab zu überführen (Scale-up). Anhand von eigenen Machbarkeitsstudien und Kostenkalkulationen können sie zudem die wirtschaftliche Rentabilität und das Marktpotential eines Getränks bestimmen und beurteilen.

Teaching and Learning Methods:
Die Vorlesung wird anhand einer Foliensammlung (PPT) gehalten, welche auf der Lehrstuhlhomepage zum Download zur Verfügung steht. Darüber hinaus wird die Vorlesung durch Filmmaterial und Anschauungsmaterial (z. B. Verkostungsproben, Rohstoffproben) unterstützt. Anhand von Fachvorträgen von externen Experten aus der Industrie sowie Tagesexkursion (z. B. Hopfenzüchtung- und anbau, Maschinenbau) wird die Theorie mit der industrienahen Praxis verknüpft.
Im Praktikum erhalten die Studierenden Analysevorschriften zur Qualitätssicherung von Getränken. In einem Protokoll und mit Unterstützung des wissenschaftlichen Personals erlernen sie die Produktentwicklung und Analytik eines Getränks zu dokumentieren. Sie können das erlernte Wissen aus der Vorlesung somit auf die Konzeption und Entwicklung eines eigenen Produktes anwenden.

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

Reading List:
• Back, W. (2008): Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg

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

Responsible for Module:
Prof. Dr.-Ing. Thomas Becker tb@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Vertiefende Kapitel der Brau- und Getränketechnologie (Vorlesung, 4 SWS)
Becker T [L], Becker T, Kerpes R (Büchner K), Neugrodda C (Kienitz S, Schoppmeier J), Sacher B

Brau- und Getränketechnologisches Großpraktikum - Produktentwicklung (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E, Kerpes R, Neugrodda C, Whitehead I

Exkursion nach Hüll (Exkursion, ,5 SWS)
Becker T [L], Neugrodda C
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5425: Methods in Molecular Biology | Molekularbiologische Methoden

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	**Language:** German	**Duration:** one semester	**Frequency:** winter semester
Credits:* 6	**Total Hours:** 180	**Self-study Hours:** 105	**Contact Hours:** 75

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung für das Modul wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (90 min.) und einer Studienleistung in Form einer Übung erbracht. Die Klausurnote entspricht der Modulnote. Die Studienleistung muss erfolgreich abgelegt werden, fließt aber nicht in die Modulnote ein.

In der Klausur müssen die Studierenden anhand von Verständnisfragen darlegen, dass sie die biologischen Grundlagen von zellulären Systemen beherrschen. Das umfasst insbesondere Aufbau und Funktion von Membranen, Organellen, sowie das Zusammenspiel der einzelnen Stoffwechselprozesse.
Sie müssen zeigen, dass sie die genetischen Grundlagen in Zellen, z.B. Genstruktur, Replikation, Transkription und Translation verstanden haben und auf Beispielaufgaben anwenden können.

Die Studienleistung in der Übung umfasst die Durchführung der eingeübten Techniken und Labormethoden und das Erstellen eines Laborprotokolls. Die Studierenden müssen die Versuche aufbauen, durchführen, wissenschaftlich sauber dokumentieren, auswerten und die Ergebnisse diskutieren.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine

Content:
Die Vorlesung gliedert sich in die Teile Zellbiologie und Genetik.

Die Zellbiologie umfasst die wichtigsten Grundlagen, die für ein Verständnis lebendiger Systeme und deren biotechnologische Anwendung notwendig sind. Die Vorlesung beinhaltet insbesondere:
- Aufbau von Pro- und eukaryotische Zellen
- Aufbau und Funktion von Membranen und Zellorganellen
- Grundlagen des Stoffwechsels
- Proteinsortierung
- Vesikeltransport
- Signaltransduktion
- Zellteilung

Die genetischen Grundlagen werden in biochemischen und zellbiologischen Kontext gestellt, wobei der Schwerpunkt auf Prozessen liegt, die bei der biotechnologischen Herstellung von Getränken, Pharmazeutika oder Lebensmitteln relevant sind:
- Struktur von Genen und Genomen
- Genexpression: Transkription und Translation
- Weitergabe der genetischen Information
- Genetische Rekombination in Pro- und Eukaryonten
- Rekombinante DNA und Gentechnik
- Genomik und biotechnologische Methoden
- Regulation der Genexpression

In der Übung lernen die Studierenden Grundlagen der Laborarbeit und Arbeitstechniken molekularbiologischer Experimente kennen. Themen umfassen z.B.:
- Sicherheitsaspekte und Umgang mit Gefahrstoffen
- Pipettieren, Arbeiten mit Flüssigkeiten, Volumenmessung
- Herstellung von Pufferlösungen, Messung des pH-Werts
- Mikrobiologisches Arbeiten
- DNA Isolierung

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:
- die molekularen Grundlagen der Genetik und Zellbiologie in Bezug auf ihre Studienrichtung zu verstehen
- die Möglichkeiten der modernen Molekularbiologie für die Herstellung von gewünschten Produkten (z.B. rekombinantes Insulin) zu erkennen und kritisch zu bewerten
- Eingriffe in den Stoffwechsel von Pro- und Eukaryonten zu verstehen, die das Ziel haben, rekombinante Produkte zu erzeugen
- grundlegende Laborarbeitsweisen entsprechend den gängigen Sicherheitsstandards durchzuführen
- ein Mikroskop zu bedienen und exakte Skizzen von Präparaten anzufertigen
- Versuche nach wissenschaftlichen Maßstäben durchzuführen, zu protokollieren, Daten zu sammeln, auszuwerten und zu diskutieren

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung (4SWS) und einem Übungsteil (1SWS).

In den Vorlesungen werden die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik im Dialog mit den Studierenden mittels Tafelanschrieb erarbeitet. PowerPoint-Präsentationen werden unterstützend genutzt, um schwierige Sachverhalte visuell aufzubereiten. Die Vorlesung wird durch selbstverantwortliches, Literaturstudium begleitet. Regelmäßig werden Übungsaufgaben gelöst um theoretische Grundlagen zu vertiefen.

Die Übung findet semesterbegleitend während der Vorlesungszeit statt. In der Übung werden labortechnischen Fähigkeiten in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden geübt und auf konkrete Fragestellungen angewendet. Kurzen theoretischen Einführungen folgen praktische Übungen in Kleingruppen (2-3 Studierende). Da es sich für die meisten Studierenden um die ersten praktischen Laborerfahrungen überhaupt handelt, wird der Schwerpunkt auf Laborsicherheit und intensive Betreuung gelegt. Zu der Übung werden alle Studierenden in 30er-Gruppen aufgeteilt; jede Gruppe absolviert die Versuche innerhalb von 4 Wochen während des Semesters.

Media:
Ein Vorlesungsskript wird den Studierenden zur Verfügung gestellt. Zusätzlich gibt es eine Sammlung aller gezeigten Präsentationsfolien. Aktuelle Literatur (Originalarbeiten) wird zur Verfügung gestellt, ebenso Übungsaufgaben mit Musterlösungen.

Reading List:
Aktuelle Lehrbücher der Zellbiologie und Genetik, z.B.:
- Griffiths, A. J. F. et al., Modern Genetic Analysis, W.H. Freeman and Company
- Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie"
- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: "Molekularbiologie der Zelle“

Responsible for Module:
Hammes, Ulrich; PD Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Molekularbiologische Grundlagen (Vorlesung, 4 SWS)
Hammes U [L], Hammes U, Kramer K
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5139: Distilling Technology | Brennereitechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

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

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

Description of Examination Method:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (60 min). In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind, sowohl Verständnisfragen zu theoretischen Grundlagen, 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.

Repeat Examination:
End of Semester

(Recommended) Prerequisites:
Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Technische Thermodynamik, Brautechnologie

Content:
In dieser Vorlesung werden verschiedene Themenschwerpunkte der Brennereitechnologie vermittelt.
• Geschichte/ Einführung in Destillationsbegriffe/ Aufbau einer Brennanlage
• verfahrenstechnische Grundlagen der Destillation
• Alkoholometrie (Berechnung)
• rechtliche/ zollrechtliche Grundlagen
• Verarbeitung von Stein- und Kernobst
• Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe
• Gefahrstoffe (Methanol/ 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.

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe sowie verfahrenstechnische Grundlagen der Brennereitechnologie (Unterscheidung der Brennverfahren, Anlagenkomponenten, Vor- und Nachlaufkomponenten identifizieren, etc.) zu definieren sowie wichtige Kenngrößen (Verstärkung und Rücklaufverhältnis, Herabsetzen, etc.) zu berechnen. Die Studierenden können den Brennvorgang detailliert beschreiben. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, ebenso rechtliche und zollrechtliche Grundlagen, 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.

Teaching and Learning Methods:
Die Vorlesung findet im aktiven Austausch mit den Studierenden statt, bei der Fallbeispiele und gemeinsamerarbeitete Lösungsansätze das theoretische Grundwissen veranschaulichen.

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

Reading List:
• Spirituosentechnologie - Ströhmer, Haug, Junker, Riemer, ISBN: 978-3-95468-632-2
• Technologie der Obstbrennerei (Handbuch der Lebensmitteltechnologie) - Scholten, Pulver, Dürr, Hagmann, Gössinger, Albrecht, ISBN-10: 9783800148998
• Whisky: Technology, Production and Marketing – Russell, Bamforth, Stewart, ISBN-10: 0081013035

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

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Brennereitechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Becker T, Lauck F
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5200: Introduction Bioprocess Engineering | Einführung in die Bioprozesstechnik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in einer schriftliche Klausur am Ende des 2. Semesters erbracht. Anhand des erworbenen Wissen sollen verfahrenstechnische, biologische und enzymatische Prozesse nach ihrem Prinzip, ihrem Aufbau und der Funktion sowie ihrer Position im Gesamtprozess beschrieben eingeordnet, erläutert und mit eigenen Skizzen veranschaulicht werden.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Für eine Teilnahme an dieser Veranstaltung wird kein spezifisches Vorwissen vorausgesetzt.

Content:
Diese Modulveranstaltung gibt den Studierenden einen Einblick in das komplexe Feld der Bioprozesstechnik. Den Studierenden werden dabei grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten des Upstream Processing vermittelt. Im Speziellen behandelt werden Themen wie Medienaufbereitung, Sterilisationstechnik, Reaktionskinetiken und Stoffumsatz in verschiedenen Reaktortypen. Weiterhin werden Charakteristika sowie verschiedene Betriebsweisen bei Bioprozessen und Enzymtechnik besprochen. Um den Studierenden eine Vorstellung des Downstream Processing zu vermitteln, werden Anreicherungs- sowie Aufarbeitungsverfahren für mikrobielle Produkte und Mikrooraganismen als Zielprodukt behandelt.

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden die grundlegenden Technologien und Verfahren der Bioprozesstechnik und können die Begriffe Upstream und Downstream Processing definieren. Sie kennen die Anforderungen

an pharmazeutische Medien und sind in der Lage aus verschiedenen Verfahren der Medienentwicklung sowie der Sterilisiationtechnik für eine Problemstellung das passende Verfahren auszuwählen. Weiterhin kennen die Studierenden den Aufbau und die Aufgaben eines Bioreaktors. Sie kennen die Anforderungen an einen Bioreaktor sowie mögliche Prozessführungsstrategien und können das Wissen auf andere Anwendungsbeispiele übertragen. Sie sind in der Lage Enzym- und Reaktionskinetiken darzustellen. Zusätzlich können die Studierenden Aufreinigunsverfahren, insbesondere Zentrifugation, Filtration und Chromatographie sowie Tocknungsprozesse charakterisieren und bezüglich ihrer Vor- und Nachteile produkt- und anwendungsspezifisch diskutieren.

Teaching and Learning Methods:
Die Lernziele werden anhand einer Power-Point gestützten Vorlesung mit zusätzlichen Erläuterungen vermittelt. Entsprechende Folien werden zum Download auf der Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt.

Media:
Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung und ein Skript zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant sind.

Reading List:
"Bailey, J. E.; Ollis, D.F.: Biochemical Engineering Fundamentals. Singapur: McGraw-Hill, 1986
Kessler, H.G.: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik. München: Verlag A. Kessler, 4. Auflage, 1996
Chmiel, H.: Bioprozesstechnik Spektrum Akademischer Verlag 2006
Scragg, A.H.: Bioreactors in Biotechnology. A practical Approach. Chichester: Ellis Horwood Ltd., 1991

Hass, V.: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum auf DVD, 2008
Butler, M.: Cell Culture and Upstream Processing, 2007
Sablani, S.: Handbook of food and bioprocess modeling techniques, 2007
Doran, P.: Bioprocess Engineering Principles, 2006
Hofman, M.: Engineering and Manufacturing for biotechnology"

Responsible for Module:
Minceva, Mirjana, Prof. Dr.-Ing. habil. mirjana.minceva@tum.de Sönnichsen, Caren, Dr. rer. nat. caren.soennichsen@tum.de

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

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

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

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

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

Description of Examination Method:
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.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine

Content:
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

Intended Learning Outcomes:
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.

Teaching and Learning Methods:
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.

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

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

Responsible for Module:
Gastl, Martina, Dr.-Ing. martina.gastl@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Geschichte der Brautechnologie (Vorlesung, 2 SWS)
Gastl M [L], Zarnkow M, Hör S, Berteit A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5133: Sensory Analysis of Food | Sensorische Analyse der Lebensmittel

Version of module description: Gültig ab summerterm 2024

Module Level: Bachelor/Master	**Language:** German	**Duration:** one semester	**Frequency:** summer semester
Credits:* 4	**Total Hours:** 120	**Self-study Hours:** 90	**Contact Hours:** 30

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

Description of Examination Method:
The examination takes the form of a written examination (60 min). In this exam, students should demonstrate that they can reproduce the topics of sensory analysis of food without any aids. On the one hand, they should be able to name and explain all relevant test methods for food and also understand the statistical principles. On the other hand, the focus is on technical vocabulary and the fundamental aspects of sensory analysis (pure substances, basic flavours and sensory-physiological perception, etc.), which students should be able to name and define. Knowledge of food-specific testing methods is also a prerequisite. Students should also be able to name the requirements for sensory tests and testers/tester training.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:
The module consists of a lecture with the following content:
- Sensory physiology: olfactory perception, taste perception, influence of other senses, trigeminal stimuli
- Recognising the basic tastes: sour, salty, sweet, bitter, umami
- Threshold value determination
- DIN standards Terms, requirements for testers, test site, tester training Test procedure: Implementation, evaluation,
- Intensity test: Weber-Fechner law, time-intensity test G. Difference tests in-out test, paired difference test, duo-trio test (A not A test), triangle test, evaluation: theory and practice
- Ranking tests, ranking sums (Kramer, Friedmann)

- Descriptive (descriptive) tests: objective: intensity, subjective: hedonic popularity, test with ratio scale
- Analysis: normal distribution, mean, standard deviation Student (t) test, outlier tests (Dixon, Grubbs, Nalimov)
- Profile, profile dilution test (test of several characteristics) Presentation: line charts, bar charts, spider charts Bar charts, cobweb graphs
- Evaluation schemes from practice e.g. DLG test for bread and beer

Intended Learning Outcomes:
After successfully completing the sensory analysis of foods module, students are able to carry out sensory tastings of both pure substances and foods in a scientifically correct manner. They will be able to analyse and assess various foods using the correct sensory testing methods. Furthermore, they are able to describe the various test methods and their results in a meaningful way using the appropriate vocabulary and carry out the evaluation in a statistically and technically correct manner.

Teaching and Learning Methods:
Lecture

Media:

Reading List:
- Gisela Jellinek, Sensory food testing, D&PS-Verlag, Pattensen 1981
- Julius Koch (ed.), Beverage evaluation, Ulmer, Stuttgart 1986
- Irmela Fliedner, Franz Wilhelmi, Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik, Behr, Hamburg 1993

Responsible for Module:
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Sensorische Analyse der Lebensmittel (Vorlesung, 2 SWS)
Becker T [L], Alpers T
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5315: Beverage Dispensing Systems | Getränkeschankanlagen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfung 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.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Keine

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

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

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

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

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

Reading List:
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

Responsible for Module:
Werner, Roman; M.Sc.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Praktikum Getränkeschankanlagen (Praktikum, 2 SWS)
Becker T [L], Fattahi Evati E, Kienitz S

Getränkeschankanlagen (Vorlesung, 1 SWS)
Becker T [L], Werner R
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5099: Practical Course in Beverage Filling Technology | Praktikum Abfülltechnik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (60 min) erbracht. Diese besteht aus Fragen zu den praktischen Kenntnissen, die im Rahmen der Praktikumsversuche vermittelt wurden. In diesen erläutern die Studierenden in eigenen Worten, dass sie die praktische Durchführung der Versuche, die zugehörige Theorie über Funktionen oder Mechanismen und relevanten Berechnungen zur Abfülltechnik verstanden haben.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Erfolgreich bestandene Prüfung zur Lehrveranstaltung Getränkeabfüllanlagen = Getränkeabfülltechnik 2

Content:
Die Inhalte der Versuche des Praktikums "Abfülltechnik" sind:
- Simulation von Verpackungsanlagen
- Innendruckfestigkeit von Glasflaschen und Flaschenverschlüssen
- Leerflaschen-Inspektion
- Abfülltechnik und Flaschenfüllung

Intended Learning Outcomes:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Praktikum Abfülltechnik" können die Studierenden mit Hilfe relevanter Software einen Abfüllprozess simulieren und erhalten damit einen Einblick in die Planung von Abfüllvorgängen. Zur praktischen Anwendung kommt dabei das theoretische Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen". Mittels wichtiger Prüfformen, wie z. B. die Sauerstoff- und CO2-Messung in Bier können sie das im Versuch abgefüllte Produkt

selbstständig untersuchen, um mehr Informationen über die Einflussfaktoren des Abfüllvorgangs zu erhalten. Sie können mit in der Industrie üblichen Maschinen Getränke abfüllen und haben einen Überblick über relevante Einflussparameter (z.B. Temperatur des Produkts, CO2-Gehalt, Evakuierung des Gebindes etc.) während des Abfüllvorgangs. An praktischen Beispielen wird der Funktionsumfang marktüblicher Leerflascheninspektionsmaschinen erläutert und die Relevanz dieser Gebindeprüfung verdeutlicht.

Teaching and Learning Methods:
Die Praktikumsversuche werden von MitarbeiterInnen des verantwortlichen Lehrstuhls betreut. Das notwendige Vorwissen wird zu Beginn des Versuchstages überprüft, grundlegende Prinzipien des Versuchs werden erklärt. Es wird auf mögliche Gefahren bei der Durchführung hingewiesen und die sichere Durchführung wird von den Betreuern überwacht. Darüber hinaus werden abfülltechnische Fragestellungen in der Praktikumsgruppe diskutiert und das Wissen aus der Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen = Getränkeabfülltechnik 2" anhand praktischer Tätigkeiten weiter vertieft. Die Versuche im Praktikum erfordern ein selbstständiges Arbeiten an Verpackungsanlagen und Analysegeräten durch die Studierenden.

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

Reading List:
Skript zur Vorlesung "Getränkeabfüllanlagen = Getränkeabfülltechnik 2"

Responsible for Module:
Ries, Romy; Dipl.-Ing. (Univ.) romy.ries@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Abfülltechnisches Praktikum (Praktikum, 3 SWS)
Voigt T [L], Voigt T (Gaßner G, Nophut C, Ries R, Schmid P, Staiger M, Striffler N, von Wallbrunn F)
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5259: Practical Course Sensory Tasting | Praktikum Sensorik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form 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.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine Angabe

Content:
Im Modul "Praktikum Sensorik" werden folgende Themengebiete behandelt:
- Theoretische Hintergründe zur Sensorik (Grundgeschmacksarten, Aromastoffe, Penalschulung, DLG-System etc.)
- Schulung der Grundgeschmacksarten in Lösungen sowie Gerüchen
- Schulung Fehlgeruch und -geschmack von Produkten
- Verkostung von Getränken und Bieren

Intended Learning Outcomes:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Praktikum Sensorik" können die Studierenden die Grundgeschmacksarten in Wasser als auch in Bier unterscheiden, Geruchs- und Geschmackseindrücke von Bier zuordnen und beschreiben. Des Weiteren verstehen sie, wie diese Eindrücke vom Körper wahrgenommen und verarbeitet werden. Sie sind in der Lage

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.

Teaching and Learning Methods:
Das Praktikum gliedert sich in einen theoretischen Teil mit Präsentationen durch die Dozenten und einen praktischen Teil, welcher von den Studierenden selbst durchgeführt wird. Beide Teile sind dabei unmittelbar miteinander verknüpft. Im theoretischen Teil werden beispielsweise unterschiedliche Verkostungsschemata, 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.

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

Reading List:
keine Angabe

Responsible for Module:
Becker, Thomas, Prof. Dr.-Ing. tb@tum.de Alpers, Thekla, M.Sc. thekla.alpers@tum.de Kienitz, Sönke, M.Sc. soenke.kienitz@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Praktikum Sensorik (Praktikum, 3 SWS)
Becker T [L], Franz V, Kienitz S, Kollmannsberger H, Schneiderbanger J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Thematic Area International Brewing | Themenbereich International Brewing

Module Description

WZ5162: International Brewing Technologies | Internationale Braumethoden

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level:	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	**Total Hours:** 150	**Self-study Hours:** 120	**Contact Hours:** 30

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht (60 min). In der Prüfung sollen die Studierenden in eigenen Worten darlegen, dass sie internationale Mälz- und Brauverfahren sowie deren Konzepte, welche sich auch außerhalb der Philosophie des Reinheitsgebotes bewegen, nicht nur in ihren Verfahrensweisen nennen, sondern auch deren Prinzipien erklären können. Die vertiefte Kenntnis über verschieden eingesetzte Rohstoffe zur Bierbereitung, deren Vor- und Nachteile und an diese Rohstoffe angepasste Verarbeitungstechnologien (Mälzungs- und Brauverfahren) sind zu erklären. Generell setzen sie sich in der Prüfung mit unterschiedlichen weltweit eingesetzten Rohstoffen und Technologien zur Bier- und Getränkeherstellung auseinander.
Für konkrete Fallbeispiele bearbeiten sie Transferaufgaben: Sie passen zum Beispiel ein geeignetes Maischverfahren an einen Problemrohstoff an, diskutieren Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Zusatzstoffen, suchen technologische Problemlösungsansätze oder vergleichen die verschiedenen Verfahren untereinander.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine Angabe

Content:
Im Rahmen des Moduls „Internationale Braumethoden“ werden brautechnologische Fachkenntnisse vermittelt und auf internationale Mälzungs- und Brauverfahren (auch außerhalb

des Reinheitsgebotes) gezielt erweitert. Im Fokus steht das Produkt Bier und die zu dessen Herstellung international eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe sowie Zusatzstoffe.
Es werden folgende Themenschwerpunkte behandelt:
• Verordnungen
• Malzersatzstoffe
• Hopfenprodukte
• High Gravity
• Zusatzstoffe
• Anwendung vorisomerisierter Hopfenprodukte
• Rohfruchtverarbeitung
• Gärung/Reifung
• Bierenzyme Technik und Praxis
• Hopfenprodukte

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme an dem Modul Internationale Braumethoden sind die Studierenden in der Lage
- alle für die Bierbereitung relevanten und möglichen Rohstoffe zu nennen.
- die Verarbeitung und Einsatzgebiete dieser Rohstoffe zu erläutern.
- mögliche Zusatzstoffe hinsichtlich Aufbau und Einsatzmöglichkeit außerhalb des Reinheitsgebotes zu erklären.
- moderne, sowie allgemein angewandte internationale Mälzungs- und Brauverfahren, die sich auch außerhalb des Reinheitsgebots bewegen können, zu definieren und zu erklären.
- erlernte Technologien auf andere Anwendungen (wie z. B. Einsatz alternativer Rohstoffe, Enzyme) zu übertragen.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus klassischen Vorlesungen, wobei insbesondere im Bereich „Zusatzstoffe und Anwendung“ vorisomerisierter Hopfenprodukte, aber auch im Bereich „Enzyme“ zahlreiche Beispiele anhand von Videomaterial dargestellt werden.

Media:
Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die Plattform Moodle bereitgestellt. Die Vorlesungsfolien sind zum Download verfügbar. Die gewöhnlich live gehaltenen Vorlesungen werden teilweise durch aufgezeichnete Videos zur besseren Nachbereitung der Vorlesungsinhalte unterstützt.

Reading List:
• Narziss, L. (2009): Die Technologie der Würzebereitung. Wiley-VCH, Weinheim
• Narziss, L. (2012): Die Technologie der Malzbereitung. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
• Narziss, L. (2017): Abriß der Bierbrauerei. Wiley-VCH, Weinheim
• Back, W. (2008): Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg
• Esslinger, M. (Hrsg.) (2008): Handbook of Brewing. Wiley-VCH, Weinheim
• Briggs, D.E. (1998): Malt and Maltings, Blackie Academic & Professional

• Back, W. et al. (2019): Brewing Techniques in Practice. Hans Carl Verlag GmbH, Nürnberg

Responsible for Module:
Zarnkow, Martin, Dr. martin.zarnkow@tum.de Gastl, Martina, Dr.-Ing. martina.gastl@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Internationale Braumethoden (Vorlesung, 1 SWS)
Gastl M [L], Zarnkow M, Dilek H
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WI000739: Consumer Behavior | Consumer Behavior

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

Description of Examination Method:
The written examination (120 min) contains a question part and a case study part. The objective of the 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.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Basic knowledge from the fields of social science;
it is recommended to also follow the course on consumer behavior research methods

Content:
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.

Intended Learning Outcomes:
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.

Teaching and Learning Methods:
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.

Media:
slides, case studies, exercises, posters

Reading List:
Peter, J. P. and J. C. Olsen (2010). Consumer Behavior and Marketing Strategy. Boston, McGraw Hill;
Hoyer, W.D., MacInnis, D.J., Pieters, R. (2016) Consumer Behavior. 7th edition. Cengage Learning
Scientific research articles will also be discussed during the course

Responsible for Module:
Jutta Roosen, Prof. Dr. (jroosen@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Consumer Behavior (WI000739, englisch) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Benninger N, Roosen J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WI000948: Food Economics | Food Economics

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

Description of Examination Method:
Students prove their achievement of learning outcomes in 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.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
The course applies microeconomic theory to study questions of food demand and supply. Students should feel comfortable with the material in microeconomic courses at introductory level.

Content:
The course is intended to provide students with in-depth coverage of food economics with an emphasis on trends and phenomena of food markets and value chains, food labelling, food safety, food consumption, nutrition and food policy. Taking examples from these domains the course introduces a variety of economic models that are being used in food-economic research.

Intended Learning Outcomes:
At the end of the module, the students are able to (1) outline important trends and phenomena in food markets in Germany, Europe and the world, (2) analyse consumer and firm behavior in food markets based on economic theory, (3) assess the effectiveness of food policy instruments, (4) acquaint themselves with scientific literature in the area of food economics and discuss and evaluate crucial assumptions, choice of methodology and implications of results.

Teaching and Learning Methods:
The module is designed as an interactive lecture where both lecturers and students provide input for discussion. In order to set up a common basis for participants, lecturers present information on major features and trends on food markets and economic concepts used to analyze them. To familiarize themselves with economic research, students read selected journal articles from the field of agricultural and food economics and prepare a short presentation of 15 minutes and a short report of about 2 pages once per semester, summarising the main hypotheses, methods applied, results obtained and implications derived. Subsequent discussions in classroom on assumptions, limitations of data and methods, as well as on different ways to interprete results deepen students' understanding of the potential and restrictions of research in food economics.

Media:
Slides, textbooks, journal articles, blackboard, collection of summaries of publications.

Reading List:
Lusk, J. L., Roosen, J, & Shogren, J. F. (eds.) (2011). The Oxford handbook of the economics of food consumption and policy. Oxford University Press: New York.
Additional references are provided in the course.

Responsible for Module:
Roosen, Jutta; Prof. Dr. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Food Economics (WI000948, englisch) (Vorlesung, 4 SWS)
Roosen J, Menapace L
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WI001141: Principled Entrepreneurial Decisions | Principled Entrepreneurial Decisions [PED]

How to make game-changing decisions

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Master	**Language:** English	**Duration:** one semester	**Frequency:** winter/summer semester
Credits:* 6	**Total Hours:** 180	**Self-study Hours:** 140	**Contact Hours:** 40

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

Description of Examination Method:
Mandatory participation on all workshop days
(1) active class participation (25%)
(2) short assignement questions on cases (25%)
(3) presentation of values and principles for their company/project/future startup (25%)
(4) reflection paper, 2-3 pages, max 1.200 words (25%)
The seminar is on application:
https://academy.unternehmertum.de/programs/principled-entrepreneurial-decisions

Repeat Examination:
End of Semester

(Recommended) Prerequisites:
Application & willingness for active participation
being or becoming part of a Startup or project team
Students who are interested in Venture Capital and decision-making of founders are also welcome

Content:
This course will challenge the next generation of leaders and entrepreneurs to think critically about how their personal values and principles inform the difficult decisions they will have to make as they grow their business. The course will first equip students with frameworks to crystalize their own values and principles. Students will learn to apply their own core values. A selection of readings and case studies will provide students with tangible examples of the challenges other entrepreneurs have faced. Each class will be highly immersive, featuring conversations with entrepreneurial guest speakers and break-out sessions. Through conversations with case

protagonists and each other, students will leave the class more prepared to navigate the ethical dilemmas that they may encounter during their professional lives.

Intended Learning Outcomes:
1_students are able to brave difficult situations in the startup context
2_Enable students to begin to craft their own framework – personal and company
3_Discuss case examples (i.e. Flixbus, Konux, ProGlove, Luminovo, fernride, Reactive Robotics, Grupon, buecher.de, SevDesk, inveox, 10X, ...) and conduct exercises to help them on their journey

Teaching and Learning Methods:
lectures
group works
role plays
real Start-up cases with the founders in class
discussions

Media:
presentations
founders in class
video

Reading List:
Dalio, R. (2017). Principles: Life and work. New York, NY
Horowitz, B., & Kenerly, K. (2014). The hard thing about hard things: building a business when there are no easy answers. New York, NY: Harper Business.
More literature will be provided in class

Responsible for Module:
Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Principled Entrepreneurial Decisions (WI001141, englisch) (Seminar, 4 SWS)
Bücken O
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Thematic Area Business Administration and Operational Planning | Themenbereich Betriebswirtschaft und Betriebsplanung

Module Description

WZ0193: Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 180-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel die Handlungsfelder „Ausbildung implementieren“, „Ausbildung planen“, „Ausbildung durchführen“ und „Ausbildung abschließen“ erfasst worden sind. In der Klausur wird überprüft, ob die Studierenden
1) die Grundlagen der Berufs- und Arbeitspädagogik (rechtliche Aspekte, Ausbildungsorganisation, lerntheoretischer Hintergrund, u.v.m.) verstanden haben und die rechtlichen Grundlagen abwägen können;
2) eine Unterweisung- /Ausbildungskonzept anhand eines ausgewählten einschlägigen Ausbildungsrahmenplanes auf Basis formulierter Kompetenzen entwickeln können;
3) einen situativen Fall im beruflichen Kontext lösen können. Dabei sind in Fallanalysen mögliche Lösungsvorschläge unter Einbeziehung des individuellen persönlichen Führungsverhaltens zu entwickeln basierend auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und vorgegebenen Betriebsbedingungen.

Die Bearbeitung der Klausur erfordert eigenständig formulierte Antworten zu anwendungsorientierten Beispielen.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Keine

Content:
Die Inhalte der Berufs- und Arbeitspädagogik umfassen:
- Voraussetzung für die Ausbildung im Betrieb (Aufgaben Ausbilder, Zielsetzung, Kooperationen, rechtlicher Rahmen
- Einstellung von Auszubildenden/Mitarbeitern (Akquise, Berufsausbildungsvertrag, Arbeitsvertrag, Probezeitgestaltung
- Ausbildung planen (Ausbildungsbedingungen analysieren, Ziele entwickeln, soziokulturelle und lernpsychologische Voraussetzungen klären)
- Ausbildung durchführen (Motivation, Ausbildungsmethoden auswählen und anwenden, Differenzierungsmöglichkeiten, Lernerfolgskontrollen, Verhaltensschwierigkeiten)
- Ausbildung abschließen (Prüfungen, Zeugnis erstellen, Kündigung)
- Mitarbeiterführung (Führungsprofil entwickeln, Führungsaufgaben diagnostizieren und bewerten, beurteilen, fördern, Teamstrukturen entwickeln, Konflikte lösen, Kommunikationsstrukturen erarbeiten)

Intended Learning Outcomes:
Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,
- die rechtlichen Bestimmungen der beruflichen Ausbildung zu analysieren und diese in Fallsituationen lösungsorientiert abzuwägen
- eine methodische, didaktische Planung und Durchführung von Unterweisungen anhand ausgewählter Ausbildungsrahmenpläne des Berufsfelds Agrarwirtschaft zu erstellen
- den Personenkreis für die berufliche Ausbildung einzugrenzen und mögliche Förderbedarfe und Differenzierungsmöglichkeiten zu berücksichtigen
- den Einsatz digitaler Medien im Kontext der beruflichen Ausbildung abzuwägen
- exemplarische betriebliche Ausbildungskonzepte zu strukturieren und Umsetzungsmöglichkeiten zu hinterfragen
- authentische Kommunikationsstrukturen zurecht zu legen
- einen eigenen Führungsstil zu entwickeln
- betriebliche Problemsituationen (Mobbing, Konfliktverhalten, Umgang mit Drogen am Arbeitsplatz, u.v.m.) durch geeignete Maßnahmen zu lösen
Damit sind sie insgesamt in der Lage, die nach der Ausbildungseignungsverordnung (AEVO) geforderten Kompetenzen im Kontext der beruflichen Ausbildung und im Rahmen der Mitarbeiterführung anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die theoretischen Inhalte werden im Zusammenspiel mit den Studierenden am Whiteboard entwickelt und durch PowerPoint-Präsentationen visuell unterstützt. Der Wechsel von Input- und Interaktionsphasen ermöglicht den Studierenden, Grundlagen passgenau zu erhalten und diese unmittelbar in Fallstudien anwenden zu können. Dabei werden in bewusst initiierten Interaktionsphasen anhand von Fallstudien die Inhalte erarbeitet, vertieft und ein Transfer somit möglich. In Arbeitsphasen reflektieren die Studierenden ihr eigenes Führungsverhalten und legen dabei die Basis einen eigenen Führungsstil zu entwickeln. Anhand von zusätzlichen Tafelbildern in Form von „Sketchnotes“ werden Prozesse mit den Studierenden erarbeitet und visualisiert. Für die Studierenden besteht zu jeder Zeit die

Möglichkeit Verständnisprobleme sofort zu beheben. Vertiefende Diskussionen zur Thematik erleichtern den Transfer für späteres reflektiertes Führungsverhalten. Die empfohlene Literatur dient zum weiterführenden Studium der durchgenommenen Themen.

Media:
Präsentationen, gelöste Fallanalysen via Moodle, Tafelbilder

Reading List:
Dickemann-Weber, Birgit: Prüfung für Industriemeister, IHK 2018
Fischer, Andreas; Hahn Gabriela: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung auf dem Weg in den (Unterrichts-)Alltag;
Schneider Verlag – Hohengehren 2017
Möhlenbruch, Mäueler, Böcher: Ausbilden und Führen im Beruf, Ulmer Verlag, 2012
Rebmann, Karin; Tenfelde, Walter; Schlömer, Tobias: Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Gabler-Verlag 2011
Riedl, Alfred: Didaktik der beruflichen Bildung, Steiner-Verlag 2011
Riedl, Alfred; Schelten Andreas: Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung, Steiner-Verlag 2013
Schelten, Andreas: Einführung in die Berufspädagogik, Steiner-Verlag 2010
Spöttl Georg: Das Duale System der Berufsausbildung als Leitmodell; Peter Lang Verlag 2016

Weitere vertiefende Literatur wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben!

Responsible for Module:
Antje Eder antje.eder@tum.de

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

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

Module Description

LS30004: Seminar on Industrial Property Rights and Copyright | Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

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

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

Description of Examination Method:
Im Nachgang des Moduls wird durch beide Dozenten gemeinsam eine mündliche Prüfung abgenommen. Es wird in Vierer- bzw. Fünfergruppen geprüft, wobei die Prüfung für jede Gruppe 60 bzw. 75 Minuten beträgt (d.h. pro Prüfling 15 Minuten).

Zum einen werden reine Lernfragen gestellt, zum anderen aber auch Transferfragen. Ferner werden die Prüflinge mit kurzen Fällen konfrontiert, die sie lösen sollen.

Abgefragt wird beispielsweise die Differenzierung der einzelnen Schutzrechte, ob und wie man diese erlangen und verwerten kann, und wie man die Schutzrechte durchsetzt.

Es besteht die Möglichkeit die Prüfung einmal zu wiederholen, sofern man sie beim ersten Mal nicht bestanden hat.

Repeat Examination:
Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:
Modul wird in deutscher Sprache gehalten.
Keine fachlichen Vorkenntnisse erforderlich.

Content:
- Durch welches Rechte wird welche Art von „Erfindung“ bzw. Geschäftsidee geschützt?
- Wie kann Schutz nach dem Patentrecht, dem Urheberrecht, dem Markenrecht, oder dem Designrecht erlangt werden?
- Was kann der Erlangung der einzelnen Schutzrechte entgegenstehen?
- Wie können diese Schutzrechte wieder erlöschen?

- Wie können diese Schutzrechte verwertet werden?
- Welche Ansprüche stehen dem Inhaber der Schutzrechte zu?
- Wie können diese Schutzrechte gegen Dritte durchgesetzt werden?

- In den Fallstudien werden die Teilnehmer in Gruppen eingeteilt, in denen sie die Rolle eines Erfinders, Unternehmers, Justitiars oder Rechtanwalts einnehmen. Dabei müssen sie selbständig eine Lösungsstrategie entwickeln (Wie können wir den Kern unseres Unternehmensgegenstands schützen? Brauchen wir Patente, Marken und/oder Designs? Wann, wo und wie sollten wir unsere geistigen Assets schützen? Wie lassen sich Schutzrechte durchsetzen bzw. wie verteidigt man sich gegen einen Angriff?).

Die Veranstaltung legt den Fokus auf das deutsche Recht, unter Berücksichtigung internationaler Verträge und des Europäischen Unionsrechts. Dabei wird auch der internationale Kontext der gewerblichen Schutzrechte und des Urheberrechts aufgezeigt und anhand wichtiger Praxisfälle erörtert.

Zudem wird den Teilnehmern der Beruf eines Patentanwalts kurz vorgestellt werden.

Intended Learning Outcomes:
Dieses zweigeteilte Modul (zwei Blockveranstaltungen) soll den Teilnehmern zum einen praxisrelevante Grundkenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes und des Urheberrechts vermitteln und ihnen zum anderen anhand von Fallstudien die Anwendung des Erlernten aufzeigen. Nach dem Kurs sollten die Teilnehmer in der Lage sein, jedenfalls grob einschätzen zu können, unter welche Kategorien eine Erfindung oder eine Geschäftsidee fällt, und unter welchen Voraussetzungen und wie sich diese schützen, verwerten, verteidigen und durchsetzen lässt.

Nach dem ersten Teil (Theorie) sollten die Teilnehmer die rechtlichen Grundlagen des deutschen Patentrechts und Urheberrechts, sowie des deutschen und europäischen Marken- und Designrechts verstanden haben. Dabei werden sie in Grundzügen nicht nur die jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen, sondern auch besonders relevante Entscheidungen der Ämter und Gerichte kennen.

Nach dem zweiten Teil (Praxis) werden die Teilnehmer dann beurteilen können, welche Herausforderungen sich bei der Entwicklung einer Schutzstrategie für eine „Erfindung“ bzw. eine Geschäftsidee ergeben. Anhand der Fallstudien werden die Teilnehmer die Anwendung des Erlernten anhand von typische „Fallen“ üben.

Teaching and Learning Methods:
- Beide Teile des Moduls finden als Präsenzveranstaltung in einem Seminarraum in den Kanzleiräumlichkeiten der beiden Dozenten am Prinzregentenplatz in München statt

- Aktive Teilnahme an beiden Teilen des Moduls
- Häusliches Studium zur Wiederholung und Vertiefung

- Der zweite Teil (Fallstudien) baut auf den Erkenntnissen des ersten Teils (Theorie und Praxisfälle) auf.

Media:
Präsentationen (Handzettel),
PowerPoint
Skript
Fallbeschreibungen
Fälle und Lösungen
multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme
Tafelarbeit
Übungsblätter
Flipchart

Reading List:
Die Teilnehmer erhalten in elektronischer Fassung Skripte sowie die wichtigsten Gesetzestexte. Die ausgeteilten Unterlagen sollten für die Nachbereitung des Moduls und die Vorbereitung der Prüfung genügen. Folgendes Gesetzbuch ist zu beschaffen: Patent- und Designrecht: PatR | 15. Auflage | 2020 | 5563 | beck-shop.de

Responsible for Module:
Müller-Stoy, Tilman, Hon.-Prof. Dr. mueller-stoy@bardehle.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – Fallstudien (Seminar, 2 SWS)
Müller-Stoy T, Kutschke P
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WI001161: Basic Principles of Corporate Management | Grundlagen der Unternehmensführung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Master	**Language:** German	**Duration:** one semester	**Frequency:** summer semester
Credits:* 5	**Total Hours:** 180	**Self-study Hours:** 60	**Contact Hours:** 120

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

Description of Examination Method:
Grading is based on a written exam (120 min.), a non-programmable pocket calculator is allowed. Questions of the exam which are similar to the discussed case studies allow students to demonstrate their ability to analyze and evaluate basic aspects of corporate management. Moreover tasks on arithmetics and theory are used to check whether students can deduct and quantify different aspects of employees# motivation and adapt them on issues related to entrepreneurial business. An examination retake is offered at the end of the following term. Given a very low number of participants the exam can be replaced by an oral exam with requirements on the same level.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
none

Content:
The module gives an overview on the below mentioned aspects of corporate management:
- basic principles of corporate management
- theories of corporate management: new institutional economics
- system of corporate management: leadership levels, leadership process
- normative corporate management: company values, targets, culture, and mission, code of conduct
- strategic corporate management: value-oriented management, strategies
- corporate planning and control
- Ethical aspects of Corporate Management
- corporate management and motivation

- characteristics of family-owned companies

Intended Learning Outcomes:
After attending the module students are able to analyze and evaluate basic principles of corporate management. They can deduct recommendations and develop company-specific decisions in management. Furthermore students know how to assess pros and cons regarding the applicability and impacts on corporate management. Students learn to estimate the challenges of companies regarding the motivation of their employees and how these challenges can be structured and evaluated to develop tailored solutions. After successful participation students are able to assess specifications of family-owned firms compared to public companies and evaluate potential measures of the company-specific management.

Teaching and Learning Methods:
The module consists of a lecture and an integrated tutorial. Knowledge transfer is guaranteed by lecture and presentation as well as by small case studies and arithmetic examples. Students are encouraged to study literature and analyze the issues of the topics. The tutorial provides a deeper knowledge of the theoretical concepts presented during the lecture, on the other hand reference examples and case studies are carried out. Furthermore potential applications are demonstrated how to implement theoretical concepts in practice on the background of empirical scientific studies. Additionally students learn how to apply the acquired knowledge e.g. by using case studies.

Media:
Presentations, charts, exercises, case examples

Reading List:
- Coenenberg, A.D. und R. Salfeld (2007): Wertorientierte Unternehmensführung, 2. Auflage
- Dillerup, R. und R. Stoi (2010): Unternehmensführung, 3. Auflage
- Lazear, E.P. und M. Gibbs: Personnel Economics in Practice (2008)
- Milgrom, P.; Roberts, J. (1992): Economics, Organization & Management
- Kräkel, M. (2010): Organisation und Management, 4. Auflage

Responsible for Module:
Mohnen, Alwine; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Grundlagen der Unternehmensführung (WI001161, deutsch) (Vorlesung, 3 SWS)
Fenk A, Mohnen A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5121: Industrial Engineering | Industrial Engineering

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in einer schriftlichen benoteten Klausur (60 Min) erbracht. In dieser sollen die Studierenden darlegen, dass sie das Projektmanagement eines möglichen lebensmittelverarbeitenden Betriebes in eigenen Worten wiedergeben und anhand eines in der Klausur gegebenen Beispiels darstellen und adaptieren können.
Des Weiteren sollen sie anhand eines vorgegebenen Prozesses Fließschemata erstellen und dabei zwischen Grund- und Verfahrensfließbildern unterscheiden. Die Studierenden sollen außerdem grundlegende R&I-Fließbilder erzeugen und lesen können. Die Projektierungsaufgaben werden durch Auslegungsberechnungen für Silos und Rohrleitungssysteme ergänzt.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:

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

Intended Learning Outcomes:
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Industrial Engineering sind die Studierenden in der Lage die Projektierung von Lebensmittelbetrieben nicht nur in der organisatorischen Planung, sondern auch in der technischen Umsetzung (bspw. mit 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.

Teaching and Learning Methods:
Die Inhalte dieses Moduls werden in einer Vorlesung mit unterstützender Powerpoint Präsentation vermittelt. Die Projektierung von Lebensmittelbetrieben in organisatorischer Planung und technischer Umsetzung wird anhand von Fallbeispielen von einzelnen Planungsschritten diskutiert. Begleitend zur Vorlesung sind Dokumente und Skripts in Moodle verfügbar.

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

Reading List:

Responsible for Module:
Voigt, Tobias; Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Industrial Engineering (Vorlesung, 2 SWS)
Voigt T [L], Voigt T (von Wallbrunn F)
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WI000285: Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

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

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

Description of Examination Method:
The examination performance is achieved through individual project work, which is divided into three phases. In the first phase, the students intensely engage themselves over a period of six to eight weeks with a self-chosen "Inner Development Challenge" from one of the following topic areas: Relationship to Self, Cognitive Skills, Caring for Others and the World, Social Skills, and Driving Change. Subsequently, in the reflection phase, a written reflection paper is produced in which the students critically reflect on their experiences and draw conclusions for their future.
In the Peer feedback phase, the students read and analyze five reflection papers of their fellow students. This fosters the students' ability to critically analyze their own works as well as the works of others and to give and receive effective feedback.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
- Knowledge: No special requirements, willingness to participate
- Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; commitment
- Skills: openness; analytical thinking; visual thinking; self-motivation; networking

Content:
The objective of the module is to inspire and motivate the participants coming from various disciplines for an entrepreneurial career, and to give them a basic understanding about founding and managing technology- and growth-oriented companies. To serve this purpose, the module provides an introduction to the topic of (effectual) entrepreneurship, as well as guest lectures by outstanding founders, entrepreneurs, managers, and investors on selected topics, such as:

1. The entrepreneurial ecosystem
2. Founding of companies for students and scientists
3. How to develop an idea into a market-ready product
4. Financing of startups
5. Corporate growth
6. Creating and managing an entrepreneurial culture
7. Strategic business management
8. Innovation management
9. Corporate finance
10. Business succession

Moreover, for self-motivated participants, there is ample opportunity for personal development through interactive workshops, closed networking events.

Intended Learning Outcomes:
Upon successful completion of this module, participants will be able to...
- understand the entrepreneurial mindset
- recognize and develop personal strengths
- develop and implement personal ideas
- understand Design Thinking methodology

Moreover through guest speakers' lectures and optional workshops participants will be empowered to:
- realize opportunities and challenges associated with the founding and managing of technology- and growth-oriented companies;
- create a personal roadmap for entrepreneurial success.

Thus, students familiarize with topics like opportunity recognition, innovation management, growth, leadership, and the facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Teaching and Learning Methods:
As guest lecturers, each week an outstanding founder, entrepreneur, manager, or investor, spanning a wide-ranging industrial spectrum, is hosted to report on their individual entrepreneurial careers.

At the end of each lecture, the participants can actively engage in discussions with the guest speaker during an open session.

Moreover, in context of a workshop, the participants venture their own personal qualities and skills to understand in a structured way their own entrepreneurial identity. In doing that, they focus on their individual strengths and resources to develop a plan to be entrepreneurial.

The module also provides participants with ample opportunity to network with people from the entrepreneurial environment of TUM.

Media:
- Lecture slides downloadable
- Online discussion forum (e.g., for questions and feedback on guest lectures)
- Handouts (distributed online)

Reading List:
Read, S., S arasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R., & Ohlsson, A. V. (2016). Effectual Entrepreneurship. Taylor & Francis

Responsible for Module:
Schönenberger, Helmut; Dr. rer. pol.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies (WI000285, englisch) (Vorlesung, 2 SWS)
Schönenberger H [L], Schönenberger H, Schuster C
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

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

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
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.

Repeat Examination:
End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:
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.

Intended Learning Outcomes:
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.

Teaching and Learning Methods:
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.

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

Reading List:
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.

Responsible for Module:
Schrädler, Josef, Hon.-Prof. Dr. josef.schraedler@mytum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Konsumgütermarketing (Vorlesung, 2 SWS)
Schrädler J
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5196: Intellectual Property Law | Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

Description of Examination Method:
Die 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.

Repeat Examination:
End of Semester

(Recommended) Prerequisites:
Keine Voraussetzungen

Content:
Die Vorlesung vermittelt Kentnisse über verschiedene Rechtsaspekte:
- Patentrecht
- Markenrecht
-
Designrecht

Intended Learning Outcomes:
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.

Teaching and Learning Methods:
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.

Media:
Präsentation, Skript (wird in der Kanzlei ausgeteilt), Fallbeschreibungen.

Reading List:
Patent- und Musterrecht: PatR, Heinemann | ISBN 978-3-423-05563-5 oder ISBN 978-3-406-69930-6 (käuflicher Erwerb notwendig für die Prüfung).

Responsible for Module:
Müller-Stoy, Tilman; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Der Schutz von Patenten, Marken und Designs – rechtliche Grundlagen und Praxisfälle (Vorlesung, 2 SWS)
Müller-Stoy T, Kutschke P
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Thematic Area Quality Management | Themenbereich Qualitätsmanagement

Module Description

WZ5400: Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Modulprüfung ist eine schriftliche Klausur und dauert 60 Minuten. In der Prüfung müssen die Studierenden in 25-30 kurzen Fragen
- Fachbegriffe einordnen können
- in Fallbeispielen die Übereinstimmung mit GMP bewerten
- Inhalte den passenden gesetzlichen Regularien zuordnen
- die gesetzlichen Zusammenhänge der GMP-Regularien wiedergeben
- wichtige Inhalte der behandelten Regularien in eigenen Worten wiedergeben
- Fehler in beispielhaften Dokumenten erkennen.

Repeat Examination:
Next semester

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

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

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

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

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

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

Reading List:
EU-GMP-Leitfaden im Internet
ICH Q Richtlinien im Internet

Responsible for Module:
Sönnichsen, Caren; Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Good Manufacturing Practice (Seminar, 2 SWS)
Sönnichsen C [L], Sönnichsen C
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5080: Food Hygienic | Lebensmittelhygiene

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

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

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

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

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Kenntnisse in Lebensmittelmikrobiologie

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

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

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

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

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

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

Responsible for Module:
Vogel, Rudi; Prof. Dr. rer. nat. habil.

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

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

Module Description

WZ5183: Food Legislation | Lebensmittelrecht

Version of module description: Gültig ab summerterm 2023

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (120 min) erbracht. Anhand von vorgegebenen Fallbeispielen ausgewählter Bereiche der Lebensmittelwertschöpfungskette müssen die Studierenden wichtige rechtliche Aspekte erkennen, korrekt erfassen, und den Sachverhalt bzw. die rechtliche Fragestellung dahinter in eigenen Worten darstellen können. Sie müssen dabei selbstständig mit Gesetzestexten arbeiten und diese auf die Fallbeispiele anwenden und für ihre Argumentation verwenden können. Als Hilfsmittel ist das Taschenbuch Lebensmittelrecht (DTV Verlag) zugelassen.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:
Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:
-- Lebensmittelrecht im Überblick/Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen und deren Instrumente: Gesetze, Verordnungen, Verkehrsauffassung/Leitsätze/Gerichte/Überwachung
-- Lebensmittel/Definitionen/Abgrenzung der Produktkategorien
-- Verordnung (EG) Nr. 178/2002/Basis VO Lebensmittel-Begriff/Begriffsbestimmungen/Allgemeine Grundsätze
-- Kennzeichnung von Lebensmitteln und Überwachung
-- Allergenkennzeichnung
-- Functional Food
-- Gesundheits- und Täuschungschutz/Missbrauchs- und Verbotsprinzip
-- Lebensmittelwerbung
-- Krankheitsbezogene Werbung

-- Health-Claims Verordnung"

Intended Learning Outcomes:
Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls "Lebensmittelrecht" können die Studierenden selbstständig mit Gesetzestexten arbeiten. Sie sind in der Lage, die rechtlichen Aspekte ausgewählter Bereiche der Lebensmittelwertschöpfungskette (z.B. Lebensmittelproduktion/ Lebensmittelbewerbung) zu erfassen und diese in Fallbeispielen anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:
Das Modul umfasst eine Vorlesung (3 SWS). Lehrtechniken: Vorlesung; Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche/Studium von Literatur/Bearbeiten von Problemen und deren lebensmittelrechtliche Lösungsfindung; Lehrmethode: Präsentation/Fallstudien

Media:
Für das Modul "Lebensmittelrecht" steht ein digitales Skript zur Verfügung.

Reading List:
Lebensmittelrecht, EG-Lebensmittel-Basisverordnung, ISBN: 978-3-406-65359-9, 5. Auflage, 2013

Responsible for Module:
Reinhart, Andreas; Dr. jur.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Lebensmittelrecht (Vorlesung, 3 SWS)
Reinhart A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5389: Lab Course Microbiological Quality Assurance | Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

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

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

Description of Examination Method:
Die Modulleistung wird in Form einer Laborleistung als Studienleistung in Gruppenarbeit erbracht. Die Laborleistung beinhaltet neben der selbständigen Durchführung von laborpraktischen Experimenten (50%), die Dokumentation (Protokolle) und Auswertung der Ergebnisse (25%) sowie deren Präsentation und anschließende Diskussion (25%).
In den laborpraktischen Versuchen weisen die Studierenden anhand einer vorgegebenen Fragestellung aus der Praxis der Brau- und Getränkeindustrie nach, dass sie geeignete mikrobiologische Analysemethoden der getränkebezogenen Qualitätssicherung eigenständig anwenden können. Sie zeigen, dass Sie die Versuchsergebnisse selbständig protokollieren und auswerten können. Dabei wird besonderer Wert darauf gelegt, dass die Studierenden den mikrobiologischen Status von Getränkebetrieben aufnehmen, die Zusammenhänge verstehen und anhand ihrer Ergebnisse bewerten können.
Die Studierenden müssen in der Abschlusspräsentation zeigen, dass sie die Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens im Allgemeinen und der braurelevanten mikrobiologischen Qualitätssicherung im Besonderen verstanden haben . Insbesondere weisen sie nach, dass sie die Protokolle und Ergebnisse ihrer Laborexperimente präsentieren und im Hinblick auf weiterführende und vertiefende Sachverhalte während der Abschlusspräsentation kritisch diskutieren können.

Repeat Examination:

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

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

Intended Learning Outcomes:
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung sind die Studierenden in der Lage, praxisbezogene Fragestellungen der Getränkeindustrie grundlegend und ergebnisorientiert zu bearbeiten
Dabei sind die Studierenden in der Lage,
- die getränkerelevante Schad- und Nutzkeimflora zu erkennen und geeignete Detektions-, Kultivierungs- und Identifizierungsmethoden sowohl in der Theorie zu verstehen als auch in der Praxis anzuwenden zu können.
- ihre fundierten Fachkenntnisse und –fertigkeiten zur mikrobiologischen Qualitätssicherung an realen Produktionsanlagen und/oder an realen oder künstlich erzeugten Problemstellungen anzuwenden.
- alle praxisbezogenen Anwendungen (z.B. Mikroskopie, Membranfiltrationen, Anreicherungen in Selektivmedien, Abstrichtupfer, Luftkeimproben) und Analysenmethoden (z.B. Schlüsseltests, Differenzierungen, molekularbiologische Anwendungen) selbständig durchzuführen
- die durchgeführten Versuche fachgerecht zu protokollieren
- die Ergebnisse der durchgeführten Experimente im Kontext der vorgegebenen Problemstellung zu bewerten.
- die Protokolle des Versuchs sowie die Lösungsansätze zu präsentieren und zu diskutieren.

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

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

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

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

Responsible for Module:
Becker, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

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

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

Module Description

WZ5413: Legal Aspects of Manufacturing and Distribution Requirements in the Beverage Industry | Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht (Dauer 60 min). In dieser müssen die Studierenden in eigenen Worten Fragen über die lebensmittelrechtlichen Grundlagen (z.B. Terminologien, Rechtsverordnungen) beantworten und diese auf praktische Fallbeispiele (z.B. Aussehen einer rechtlich gültigen Bieretikettierung) anwenden können. Hierzu müssen ausreichend Verknüpfungen zu notwendigen vertikalen und horizontalen Rechtsnormen vorliegen. Darüber hinaus müssen Prüfungsfragen zu der historischen Entstehung der Gesetze oder bekannte Urteile anhand von Fallbeispielen in eigenen Worten beantwortet und diskutiert werden.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
Fundierte Kenntnisse über die Herstellung und Qualitätssicherung von Brauereiprodukten in der EU.

Content:
Im Rahmen des Moduls „Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie“ werden lebensmittelrechtliche Fachkenntnisse, aufbauend auf brauchtechnologisches Fachwissen, vermittelt und wie diese gezielt auf eine vorgegebene Produktcharakteristik umgesetzt werden können. Im Fokus stehen die Produkte Bier, Biermischgetränke und Erfrischungsgetränke. Es werden folgende Themenschwerpunkte behandelt:
1. Definitionen, Wirkbereiche und Rangordnung der Gesetzgebung
2. Etablierung der Vorgaben Arbeitssicherheit und Qualitätsmanagement
3. Beschaffenheit von Getränkekategorien

4. Geschichte und Entwicklung des deutschen Reinheitsgebotes
5. Lebensmittelrechtliche Vorgaben mit direktem Bezug zu Bier, Biermischgetränken und Erfrischungsgetränken
6. Definitionen und verkehrsübliche Begriffe rund um das Bier, Biermischgetränke und Erfrischungsgetränken
7. Anmerkungen zu speziellen Beschaffenheits- und Kennzeichnungsvorgaben bei ausgewählten Bieren, Biermischgetränken und Erfrischungsgetränken
8. Lebensmittelrechtliche Rahmenbedingungen der Bier und Getränkeherstellung
9. Spezielle Kennzeichnungsvorgaben beim Export von Bier
10. Gütesiegel und Zertifizierungen
11. Kontrolle lebensmittelrechtlicher Pflichtangaben auf dem Getränkemarkt
12. Produktbewertung und Risikomanagement anhand von dargelegten Fallbeispielen

Intended Learning Outcomes:
Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- Rechtsnormen zum Leiten und Überwachen eines Lebensmittelunternehmens in allen Bereichen einer Unternehmenshierarchie durch Nutzen zielgerichteter Medien zu recherchieren (z. B. frei zugängliche Rechtsportale, wie EUR-Lex, Juris, Justizportal des Bundes und der Länder, deutsche-lebensmittelbuch-kommission.de, Bundesgesetzblatt (BGBl.), DPMAregister, eAmbrosia, etc).
- die Zusammenhänge und die Historie der Europäischen und nationalen Gesetze mit besonderem Bezug zu Brauereiprodukten, einschließlich aller getränkespezifischen Leitsätze zu erkennen und anzuwenden.
- die praktische Umsetzung aller Rechtsnormen im Betriebsalltag anzuwenden. Dies gilt für den Rohwaren-Einkauf über das Personalmanagement bis zum Verkauf von Zwischen- und Endprodukten an Endverbraucher und andere Lebensmittelunternehmen. Zudem kennen sie die Besonderheiten bei der getränkespezifischen Produktentwicklung sowie bei Im- und Export von Bier und ähnlichen Getränken und können diese auf ein gegebenes Fallbeispiel aus dem Industriealltag adaptieren.
- die Möglichkeiten zum lückenlosen Lesen und Korrigieren von Getränkeverpackungen anhand aktueller Texte und Urteile aus dem Lebensmittel-, Verpackungs- und Wettbewerbsrecht zu vermitteln und zu erklären. Darüber hinaus kennen sie die direkte Kontrolle und Gestaltung verpflichtender und freiwilliger Kennzeichnungselemente (von der Fertigpackung über die Werbung bis hin zum Fernabsatz).
- fundierte B2B-, B2E- und B2C-Kommunikation mit der schlussendlichen Fähigkeit komplexe Zusammenhänge zwischen Produktion, Qualitätssicherung, Vertrieb und Lebensmittelrecht leicht verständlich übermitteln zu können. Durch Verinnerlichung lebensmittelrechtlich relevanter Ausdrucksmöglichkeiten und Umgangsformen kennen sie zudem den Umgang mit Ämtern, Behörden, Verbänden und Medien.
- die tiefgehenden Voraussetzungen im deutschen Bierherstellungsrecht zu verstehen und anzuwenden (z. B. Entstehung, Bewahrung und kreative Möglichkeiten bei der praktischen Umsetzung des Reinheitsgebotes).

Teaching and Learning Methods:
Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die Plattform Moodle bereitgestellt. Die Vorlesungsfolien sind zum Download verfügbar. Die gewöhnlich live gehaltenen Vorlesungen werden ggf. durch aufgezeichnete Videos oder ergänzende Vorlesungsinhalte unterstützt. Diskussionen möglicher Vermeidungsstrategien von Fehlern bzw. entsprechenden Gegenmaßnahmen ermöglichen es den Studierenden, ihr Verständnis der Gesetzgebung an konkreten praxisnahen Beispielen zu vertiefen und auszubauen.

Media:
PowerPoint, Fallbeispiele über das Internet, Tools zur Recherche von Rechtsnormen und Leitsätzen im Internet. Praxisbeispiele aktueller Produktverpackungen.

Reading List:
- Cotterchio, D., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Bewegungen im Getränkerecht. Teil 2: Häufige Abweichungen“. Der Weihenstephaner 2 (85); 84-87; 2017
- Cotterchio, D.; Zarnkow, M.; Jacob, F.: „Bewegungen im Getränkerecht. Teil 1: Nährwerte“. Der Weihenstephaner 1 (85), 26-31, 2017
- Cotterchio, D., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Grundlagen und Qualitätsvorgaben von Bier (Teil 2)“. Brauwelt 25/26 (156), 735-738, 2016
- Cotterchio, D., Zarnkow, M., Jacob, F.: „Europäische Interpretationen zur Reinheit des Bieres“. Brauwelt - 500 Jahre Reinheitsgebot Sonderausgabe (156), 223-227, 2016
- Cotterchio, D.: Rechtliche und tatsächliche Aspekte zum Begriff „Bier“. In: Jacob, F. (Hrsg.) „MEBAK Mikrobrauereien – Von der Projektplanung bis zur Qualitätssicherung. Freising: Selbstverlag der MEBAK, S. 91-155
- Mallok, F., Ott, S., Hutzler, M., Zarnkow, M., Jacob,F. : „Unterschiedlich stark getoastet; Die Holzfassreifung - praktische Aspekte“ Brauindustrie 11: 28-30, 2015
- Zarnkow, M., Cotterchio, D., Hutzler, M., Jacob, F.: „Was ist denn noch möglich im Rahmen des Reinheitsgebotes?“. Brauwelt 45 (155); 1330-1335, 2015
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 1: Neue Rechtslage“. Brauwelt 11 (154): 328 - 331, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 2: Pflichten und Ausnahmen“. Brauwelt 12/13 (154): 368 - 371, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 3: Korrekte Kennzeichnung“. Brauwelt 23 (154): 705- 707, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 4“. Brauwelt 27/28 (154): 828-830, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 5: Verpflichtende Kennzeichnungselemente“. Brauwelt 33 (154): 1006 - 1009, 2014
- Cotterchio, D., Jacob, F.: „Die Lebensmittelinformationsverordnung – Teil 6: Korrekte Deklaration“. Brauwelt 37/38 (154): 1120 - 1123, 2014
- Hahn, P. Kennzeichnung von Bier und Biermischgetränken – Leitfaden zur Anwendung der Lebensmittelinformationsverordnung und anderer Kennzeichnungsvorschriften. 2014.
- Hahn, P., Bier und Recht, in Praxishandbuch der Brauerei, K.-U. Heyse, Editor. 2003, Behr's Verlag: Hamburg. p. 1-67.

Responsible for Module:

Gastl, Martina, Dr.-Ing. martina.gastl@tum.de Cotterchio, Dario, Dipl.-Ing. (Univ.) d.cotterchio@tum.de

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

Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie (Vorlesung, 2 SWS)
Gastl M [L], Cotterchio D, Berteit A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5163: Technological Quality Assurance in Brewing | Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

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

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

Description of Examination Method:
Die Prüfungsleistung erfolgt in einer mündlichen Prüfung (30 min). Zu ausgewählten Fragestellungen erläutern die Studierenden im Prüfungsgespräch die Möglichkeiten und Prinzipien des Qualitätsmanagements von Bier und dessen Bereitung in eigenen Worten wiederzugeben. Sachlogisch und immer im Zusammenhang mit allen weiteren Attributen des Produktes. Weiterhin erörtern sie für beispielhafte Fragestellungen konkrete Maßnahmen.

Repeat Examination:
Next semester

(Recommended) Prerequisites:
keine

Content:
Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:
• Rohstoffe
• Schaum
• Gushingphänomen
• Trübung Weißbier
• Sensorik
• Chemisch physikalisch Stabilität
• Weizenbiere
• Jodwert, Treber, Schaum
• Analysenmethoden
• Ausschlagwürze
• Heißwürzeausbeuten
• Glattwassernutzschwelle

• Würzeanalysen Sudhaus
• HACCP
• Hefemanagement
• Gärung/Lagerung/Reifung
• PCR
• Hefe
• Flaschenkeller

Intended Learning Outcomes:
Nach der Absolvierung des Moduls Technische Qualitätssicherung der Bierbereitung sind die Studierenden in der Lage Analysemethoden und das generelle Qualitätsmanagement des Produkts Bier wiederzugeben, zu definieren und zu adaptieren. Sie kennen darüber hinaus die Grenzwerte und Problembereiche diverser Verfahrensschritte bei der Bierbereitung und können diese korrekt einordnen und in Bezug zu der jeweiligen oder einer alternativen Braumethode setzen. Sie kennen zudem die Chancen (z. B. Schaumstabilität) und Risiken (z. B. Gushing) bei der Bierbereitung, die mit Veränderungen der Rohstoffe und/oder einzelner Prozessschritte einhergehen und können so den Brauprozess optimieren.

Teaching and Learning Methods:
Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen
Lernaktivität: Verstehen und lernen

Media:
Präsentationsfolien

Reading List:
MEBAK Methodensammlung, EBC Methodensammlung, Narziß, Back, Gastl, Zarnkow, Abriß der Bierbrauerei

Responsible for Module:
Jacob, Friedrich; Prof. Dr.-Ing.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung (Vorlesung, 1 SWS)
Gastl M [L], Zarnkow M, Berteit A
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Module Description

WZ5914: Diploma Thesis | Diplomarbeit

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 15	**Total Hours:**	**Self-study Hours:**	**Contact Hours:**

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

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:
Pfingstexkursion BGT (Exkursion, 2 SWS)
Becker T [L], Kienitz S

Exkursion Brennereitechnologie (Exkursion, 1 SWS)
Becker T [L], Lauck F
For further information in this module, please click campus.tum.de or here.

Alphabetical Index

| Diplomarbeit 126

A

[WZ5297] Accounting | Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung 29 - 30
[MA9601] Advanced Mathematics 1 | Höhere Mathematik 1 11 - 13

B

[WI001161] Basic Principles of Corporate Management | Grundlagen der Unternehmensführung 99 - 100
[WZ5431] Beverage Analytics 1 | Chemisch-Technische Analyse 1 42 - 44
[WZ5315] Beverage Dispensing Systems | Getränkeschankanlagen 78 - 79
[WZ5054] Beverage Filling Technology | Getränkeabfüllanlagen 55 - 56
[WZ5306] Beverage Microbiology and Quality Assurance | Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung 49 - 51
[WZ5428] Beverage Technology | Getränketechnologie 18 - 20
[WZ5432] Brewery Equipment | Brauereianlagen 39 - 41
[LS30011] Business Administration in the Beverage Industry | Betriebswirtschaftslehre in der Getränkeindustrie 16 - 17

C

[WZ5451] Chemotechnical Analysis 2 | Chemisch-Technische Analyse 2 45 - 48
Compulsory Modules | Pflichtmodule 16
[WI000739] Consumer Behavior | Consumer Behavior 87 - 88

D

[WZ5914] Diploma Thesis | Diplomarbeit 126 - 127
[WZ5139] Distilling Technology | Brennereitechnologie 70 - 71

E

Elective Modules | Wahlmodule 62
[WZ5446] Energy Supply | Energieversorgung technischer Prozesse 37 - 38

F

[WI000948] Food Economics | Food Economics 89 - 90
[WZ5080] Food Hygienic | Lebensmittelhygiene 113 - 114
[WZ5183] Food Legislation | Lebensmittelrecht 115 - 116

G

[CH0632] General and Inorganic Experimental Chemistry | Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie 9 - 10
[WZ5400] Good Manufacturing Practice | Good Manufacturing Practice 110 - 112

H

[WZ5053] History of Beer - Technological, Economic and Cultural Aspects | Geschichte der Brautechnologie 74 - 75
[WZ5298] Hygienic Design and Hygienic Processing | Hygienic Design und Hygienic Processing 24 - 26

I

[WZ5121] Industrial Engineering | Industrial Engineering 101 - 102
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies 103 - 105
[WZ5196] Intellectual Property Law | Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz 108 - 109
[WZ5162] International Brewing Technologies | Internationale Braumethoden 84 - 86
[WZ5448] Internship | Berufspraktische Ausbildung 6 - 8
[WZ5200] Introduction Bioprocess Engineering | Einführung in die Bioprozesstechnik 72 - 73

[LS30002] Introduction to Microbiology | Grundlagen der Mikrobiologie 21 - 23
[MA9602] Introductory Statistics | Einführung in die Statistik 27 - 28

L

[WZ5389] Lab Course Microbiological Quality Assurance | Praktikum Mikrobiologische Qualitätssicherung 117 - 119
[WZ5413] Legal Aspects of Manufacturing and Distribution Requirements in the Beverage Industry | Rechtliche Aspekte von Herstellungs- und Vertriebsvorgaben in der Getränkeindustrie 120 - 123

M

[LS30028] Marketing in the Consumer Goods Industry | Marketing in der Konsumgüterindustrie 106 - 107
[WZ5425] Methods in Molecular Biology | Molekularbiologische Methoden 67 - 69

O

[WZ0013] Organic Chemistry | Organische Chemie 31 - 32

P

[PH9035o] Physics for Life Science Engineers 1 | Physik für Life-Science-Ingenieure 1 14 - 15
[WZ5099] Practical Course in Beverage Filling Technology | Praktikum Abfülltechnik 80 - 81
[WZ5259] Practical Course Sensory Tasting | Praktikum Sensorik 82 - 83
[WI001141] Principled Entrepreneurial Decisions | Principled Entrepreneurial Decisions [PED] 91 - 92

R

[WZ5303] Raw Material | Rohstofftechnologie 33 - 34

S

[WZ5319] Selected Chapters of Brewing Technology | Ausgewählte Kapitel der Brautechnologie 62 - 66
[WZ5449] Seminar Diploma Brewmaster | Diplom-Braumeister Seminar 57 - 58
[LS30004] Seminar on Industrial Property Rights and Copyright | Seminar zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht 96 - 98
[WZ5133] Sensory Analysis of Food | Sensorische Analyse der Lebensmittel 76 - 77

T

[WZ5163] Technological Quality Assurance in Brewing | Technologische Qualitätssicherung bei der Bierherstellung 124 - 125
Thematic Area Brewing and Beverages | Themenbereich Brau und Getränke 62
Thematic Area Business Administration and Operational Planning | Themenbereich Betriebswirtschaft und Betriebsplanung 93
Thematic Area International Brewing | Themenbereich International Brewing 84
Thematic Area Quality Management | Themenbereich Qualitätsmanagement 110
[WZ5438] Thermodynamics | Thermodynamik 35 - 36

V

[WZ0193] Vocational and Industrial Education | Berufs- und Arbeitspädagogik 93 - 95

W

[WZ5305] Wort Technology | Würzetechnologie 52 - 54

Y

[WZ5307] Yeast and Beer | Hefe- und Biertechnologie 59 - 61