

# Modulhandbuch

*Vertief.Zer. Modulstudien Brauwesen und Getränketechnologie*

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

[www.wzw.tum.de](http://www.wzw.tum.de)

## Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

### **Zu diesem Modulhandbuch:**

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

### **Wichtige Lesehinweise:**

#### **Aktualität**

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

#### **Rechtsverbindlichkeit**

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

#### **Wahlmodule**

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

## Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 45

### [20151] Modulstudien Brauwesen und Getränketechnologie | Module Studies in Brewing and Beverage Technology

<b>Vorbildungsbezogene Fächer</b>   Qualification-based Courses	4
<b>[WZ5029] Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke</b>   Carbonated Soft Drinks	4 - 6
<b>[WZ5293] Biochemie</b>   Biochemistry	7 - 9
<b>[WZ5231] Grundlagen der Getränketechnologie</b>   Introduction to Beverage Technology	10 - 12
<b>[WZ5295] Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus</b>   Machine and Plant Engineering	13 - 15
<b>[WZ0013] Organische Chemie</b>   Organic Chemistry	16 - 17
<b>[WZ5328] Mikrobiologie</b>   Microbiology	18 - 21
<b>[WZ5013] Strömungsmechanik</b>   Fluid Mechanics	22 - 24
<b>[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme</b>   Introduction to Packaging Technology	25 - 27
<b>Pflichtfächer</b>   Compulsory Courses	28
<b>[WZ5305] Würzetechnologie</b>   Wort Technology	28 - 30
<b>Wahlfächer</b>   Elective Courses	31
<b>[WZ5161] Brauereianlagen</b>   Brewery Equipment	31 - 33
<b>[WZ5605] Chemisch-Technische Analyse 1</b>   Beverage Analytics 1	34 - 35
<b>[WZ0604] Einführung in die Bioprozesstechnik</b>   Introduction to Bioprocess Engineering	36 - 37
<b>[WZ5609] Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung</b>   Microbiology of Beverages and Quality Surveillance	38 - 39
<b>[WZ5298] Hygienic Design und Hygienic Processing</b>   Hygienic Design and Hygienic Processing	40 - 42
<b>[WZ5603] Rohstofftechnologie</b>   Brewing Technology - Raw Material	43 - 44

## Vorbildungsbezogene Fächer | Qualification-based Courses

### Modulbeschreibung

## WZ5029: Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke | Carbonated Soft Drinks

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2017

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

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

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der schriftlichen Klausur (90 min) müssen die Studierenden Fragen zu Grundstoffen, Roh- und Hilfsstoffen, Rezepturen und technischen Grundoperationen zur Getränkeherstellung sowie zur Mikrobiologie von Wässern und alkoholfreien Getränken bzw. Mischgetränken in eigenen Worten beantworten. Anhand von Fließschemata müssen sie Herstellungsprozesse von Getränken aufzeigen und beschreiben. Anhand beispielhafter Prozessparameter müssen sie den Zusammenhang von rechtlichen Anforderungen an Getränken prüfen und diskutieren. Darüber hinaus müssen sie analytische Verfahren in eigenen Worten beschreiben und deren Ergebnisse an geeigneten Beispielen darlegen. Insbesondere liegt der Fokus auf dem Verständnis der rechtlichen Anforderungen und Grundlagen zur Kategorisierung der eingesetzten Wässer, Grundstoffe und resultierenden Getränkekategorien.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

### Inhalt:

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Trends im Markt bei alkoholfreien Getränken
- Technische Grundoperationen: Reinigung, Emulsionen, Homogenisieren, Pasteurisieren, Sterilisieren, Extrahieren, Ausmischtechniken
- Mikrobiologie: Mikrobiologische Untersuchungen, Getränkemikroorganismen
- rechtliche Grundlagen und gesetzliche Anforderungen zu Getränkeinhaltsstoffen, Roh- und Hilfsstoffen, Wässer, Getränkegattungen (Erfrischungsgetränke, hochsaffhaltige Getränke), Mischgetränke
- Wasser: z. B. natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Heilwasser
- Roh- und Hilfsstoffe sowie Getränkeinhaltsstoffe: z. B. Kohlensäure, Kohlenhydrate, Süßungsmittel, Aminosäuren, Aromen, Essenzenzen, Zusatzstoffe
- Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke: Aromagewinnung, Konzentratherstellung, Grundstoffe, Ausmischung, Berechnungsgrundlagen
- fermentierte Getränke
- Sensorik und Qualitätskontrolle alkoholfreier Getränke und Mischgetränke: Verkostungsschemata, Richtlinien, praktische Beispiele für Fehleraromen
- Mischgetränke und innovative Getränke sowie Sportgetränke: Isotonie, Trends, Convenienceprodukte

### **Lernergebnisse:**

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

### **Lehr- und Lernmethoden:**

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

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

Handbuch Erfrischungsgetränke, Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt  
Schobinger,U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag

- Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg  
RSK-Werte. Die Gesamtdarstellung, Verlag Flüssiges Obst, Schönborn
- Back, W. (2000): Farbatlas und Handbuch der Getränkebiologie Teil 2. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
- Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Verlag Moritz Diesterweg /Otto Salle, Frankfurt, Berlin, München
- Back, W. (2005): Colour Atlas and Handbook of Beverage Biology. Fachverlag Hans Carl, Nürnberg
- Ziegler, Herta (ed.) (2007): Flavourings. WILEY-VCH
- K. Rosenplenter/U. Nöhle (Hrsg.): Handbuch Süßungsmittel: Eigenschaften und Anwendung, Behr`s Verlag
- H. Hoffmann/W. Mauch/W. Untze: Zucker und Zuckerwaren, Behr`s Verlag
- Klein, Raabe, Weiss: Textsammlung Lebensmittelrecht, Recht der Getränkewirtschaft, Behr`s Verlag
- Wucherpennig/Hahn/Semmler: Handbuch Alkoholfreie Getränke, Behr`s Verlag
- Evers K.W.: Wasser als Lebensmittel: Trinkwasser, Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Behr`s Verlag
- Begriffsbestimmung – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen des Deutschen Heilbäderverbandes e.V.i.d.F. der 12. Auflage vom Oktober 2005  
Bonn

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Becker [tb@tum.de](mailto:tb@tum.de)

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

Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Gastl M ( Hoi K, Lehnhardt F, Nobis A, Steil F )

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

## Modulbeschreibung

### WZ5293: Biochemie | Biochemistry

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 90

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur und einer Studienleistung in Form eines Praktikums erbracht. Das Praktikum wird nur bei erfolgreicher Teilnahme gewertet und fließt in die Note nicht ein. Anhand von Verständnisfragen müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen. Im Praktikum müssen sie zeigen, dass sie Fertigkeiten in der Durchführung der üblichen Techniken und Labormethoden der Biochemie zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden besitzen. (Enzymatische, chromatographische, elektrophoretische, spektroskopische und immunochemische Verfahren)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis des Moduls empfiehlt sich eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie" sowie "Organische Chemie".

#### Inhalt:

"Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie.

Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion – Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren

Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DNA-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.

Aminosäure- und Peptidanalytik, Dünnschicht- und Ionenaustauschchromatographie, Kohlenhydrate, Mutarotation, Inversion, Lipide, Gaschromatographie, Bestimmung der Zahl an Mercaptogruppen der Alkoholdehydrogenase, Ellman-Assay, Trennverfahren für Proteine, Gelfiltrations-Chromatographie und SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE), Allosterische Regulation von Enzymen, Pasteur-Effekt bei der Hefe, Ionenaustauschchromatographie und Methoden zur Proteinbestimmung, Einfluss von pH und Temperatur auf Enzymaktivitäten am Beispiel von Amylasen, Charakterisierung der Lactat-Dehydrogenase, Enzymatische Analyse von Pyruvat, Kopplung enzymatischer Reaktionen, Glycerinaldehydphosphat-Dehydrogenase, Alkoholdehydrogenase-Reaktion, Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition, Urease"

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Biochemie" verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Biochemie als Voraussetzung zum Verständnis vertiefender Lehrveranstaltungen. Sie sind in der Lage, biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und die Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen sowie die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang folgenden weiterführenden biochemischen Lehrveranstaltungen anzuwenden. Überdies hinaus verfügen sie über Fertigkeiten in der Durchführung der in der Biochemie gebräuchlichsten Techniken und Labormethoden zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden und können diese Techniken verstehen. (Enzymatische, chromatographische, elektrophoretische, spektroskopische und immunochemische Verfahren)

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul umfasst eine Vorlesung (3 SWS) und ein begleitendes Praktikum (3 SWS).  
Lernaktivitäten: Studium von Literatur/Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung/Üben von labortechnischen Fähigkeiten/Zusammenarbeit mit anderen Studierenden  
Lehrmethode: Präsentation/Vortrag/Gruppenarbeit/Experiment

### **Medienform:**

Die gesamten Vorlesungsfolien und das Praktikumsskript sind online abrufbar, das Passwort wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

### **Literatur:**

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 5. Auflage, (2003), ISBN-10: 3827413036

Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M., Lehninger Biochemie, Springer, Berlin; Auflage: 3., vollst. überarb. u. erw. Auflage, (Januar 2009), ISBN-10: 354041813X

Voet, D.J., Voet, J.G., Pratt, C.W., Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 1. Auflage (27. September 2002), ISBN-10: 352730519X

Voet, D.J., Voet, J.G., Biochemistry, John Wiley & Sons; Auflage: 3. Auflage (24. Februar 2004), ISBN-10: 047119350X



**Modulverantwortliche(r):**

Arne Skerra, Prof. Dr. skerra@tum.de

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

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

Skerra A [L], Schiefner A

Biochemisches Grundpraktikum (für Studierende der Fachrichtungen "Brauwesen und Getränketechnologie", "Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel" und "Bioprozesstechnik") (Praktikum, 3 SWS)

Skerra A [L], Skerra A, Eichinger A, Deuschle F, Ilyukhina E, Schiefner A, Schlapschy M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5231: Grundlagen der Getränketechnologie | Introduction to Beverage Technology

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 30

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

90 min schriftlich

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Technische Grundoperationen: Zerkleinern, Reinigung, Emulsionen, Homogenisieren, Pasteurisieren, Sterilisieren, Extrahieren, Trocknung
- Mikrobiologie und Fermentationstechnik: Zellformen, Wachstumszyklen, Mikrobiologische Untersuchungen, Getränkemikroorganismen, Fermentationstechnologie

- Getränkeinhaltsstoffe und Wasser: Natürliches Mineralwasser, Quellwasser, Tafelwasser, Kohlensäure, Kohlenhydrate, Süßungsmittel, Aminosäuren, Aromen, Zusatzstoffe
- Bierherstellung und internationale Biere: Mälzereitechnologie, Sudhausarbeit, Biervielfalt
- Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke: Aromagewinnung, Konzentratherstellung, Grundstoffe, Ausmischung
- Technologie des Weines: Weinbau, Kellerarbeit, Weintypen, rechtliche Situation
- Spirituosenherstellung: Brennerei, Destillation, Unterscheidung versch. Brände
- Sensorik und Qualitätskontrolle: Geschmackswahrnehmung, Verkostungsschemata, Richtlinien, praktische Beispiele für Fehlgerüche
- Innovative Getränke und Sportgetränke: Isotonie, Trends, Convenienceprodukte

### **Lernergebnisse:**

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

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung wird durch eine Folien bzw. ppt-Präsentation unterstützt.

### **Medienform:**

Für diese Veranstaltung steht ein digital abrufbares Skript zur Verfügung.

### **Literatur:**

- Belitz, Grosch, Schieberle; Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg
- Handbuch Alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Südzucker AG, Mannheim
- Back; Colour atlas and handbook of beverage microbiology, Hans-Carl-Verlag, Nürnberg
- Narziß; Abriß der Bierbrauerei, Wiley-VCH, Weinheim
- Kunze; Technologie Brauer und Mälzer, VLB, Berlin
- Schumann; Alkoholfreie Getränke, VLB, Berlin
- Schobinger, U. (2001): Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, Ulmer-Verlag
- Back, W. (2008): Mikrobiologie der Lebensmittel. Getränke. Behr's Verlag, Hamburg
- Hütter, L. A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Verlag Moritz Diesterweg / Otto Salle, Frankfurt, Berlin, München
- K. Rosenplenter/U. Nöhle (Hrsg.): Handbuch Süßungsmittel: Eigenschaften und Anwendung, Behr's Verlag
- H. Hoffmann/W. Mauch/W. Untze: Zucker und Zuckerwaren, Behr's Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Thomas Becker, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. [tb@wzw.tum.de](mailto:tb@wzw.tum.de)

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

Grundlagen der Getränketechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T, Beugholt A, Gastl M, Kollmannsberger H, Kuschel S, Sacher B

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

## Modulbeschreibung

### WZ5295: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus | Machine and Plant Engineering

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2019/20

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 105

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer Klausur (150 min) erbracht. In der Klausur werden die theoretischen Grundlagen und Auslegungsmodelle für Behälter und Bauteile des Anlagen- und Apparatebaus abgeprüft. Die Studierenden müssen zeigen, dass sie die physikalischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten für Behälter und Verbindungselemente verstehen und grundsätzliche Gestaltungsregeln berücksichtigen, um diese auszulegen. Im Rahmen einer zeichnerischen Leistung erstellen die Studierenden selbstständig Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Mechanik

#### Inhalt:

- Technische Zeichnungen von Anlagen und Apparaten bzw. Details wie Verbindungselementen, Bohrungen, Gewinden, Bolzen, Wellen und Lager (Ansicht/Beschriftung/Bemaßung/Schnittart/Schnittverlauf/Linienart/Format/Maßstab/Norm)
- Festigkeit (Vergleichsspannung/Wöhlerkurve/Gestaltfestigkeit) - Behälter (Druckbehälter/Berechnung der Zargenstärke/ Druckverteilung)
- Schraubenverbindungen (Gewindearten/Schraubensicherungen/ Schraubenanziehmoment)
- Schweißverbindungen (Schweissnähte/Vergleichsspannung)

- stoffschlüssige Verbindungen (Löten/Kleben)
- Fließbilder/Rohrleitungen/Fördern von Flüssigkeiten/Kavitation
- Werkstoffe (Kunststoffe/Stahl/Edelstahl/Zweistoffsysteme)
- Korrosion (Ursachen/Erscheinungsformen/Schutz gegen Korrosion/Katodischer Schutz)
- Hygienic Design (Rechtliche Grundlagen/Werkstoffe/Gestaltungsgrundsätze/Testmethoden)

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, technische Zeichnungen von Anlagen, Apparaturen und Einzelbauteilen zu verstehen und selbstständig zu erstellen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Bauteile für den Anlagen- und Apparatebau unter Berücksichtigung der physikalischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten und grundsätzlicher Gestaltungsregeln in geeigneten Fließbildern zu veranschaulichen sowie dementsprechend auszulegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und zwei vorlesungsbegleitenden Übungen.  
Lernaktivitäten: Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung

**Medienform:**

Für das Modul ist ein digitales Skript verfügbar, das über die Homepage des Lehrstuhls abzurufen ist.

**Literatur:**

- Böge, A., Handbuch Maschinenbau, ISBN 978-3-8348-0487-7
- Hoischen, H., Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag GmbH + C; Auflage: 29., aktualis. A. (Januar 2003), ISBN-10: 3464480097
- Labisch, S., Technisches Zeichnen, Grundkurs, Vieweg Verlagsgesellschaft; Auflage: 1 (September 2004), ISBN-10:3528049618
- Läßle, V., Einführung in die Festigkeitslehre, ISBN 978-3-8348-0426-6
- Roloff/Matek, Maschinenelemente, ISBN 978-3-8348-0262-0

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Heiko Briesen [heiko.briesen@mytum.de](mailto:heiko.briesen@mytum.de)

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

Technisches Zeichnen (Vorlesung, 1 SWS)

Briesen H [L], Schugmann M, Kuhn M

Technisches Zeichnen (Übung, 2 SWS)

Briesen H [L], Schugmann M, Landauer J, Kuhn M

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Vorlesung, 3 SWS)

Kuhn M [L], Kuhn M

Exkursion Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Exkursion, 1 SWS)

Kuhn M [L], Kuhn M, Schweda P

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Übung, 1 SWS)

Kuhn M [L], Kuhn M, Schweda P

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

## Modulbeschreibung

### WZ0013: Organische Chemie | Organic Chemistry

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2014/15

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser sollen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, die Grundlagen der organischen Chemie zu verstehen. Dafür müssen sie funktionelle Gruppen erkennen, wichtige Reaktionsmechanismen beherrschen und die wichtigsten Reaktionen abrufen können. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, Reaktionsmechanismen verschiedenster organischer Stoffklassen abzurufen und zu identifizieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie"

#### Inhalt:

- Bindung und Isomerie (Atomaufbau/Bindungsarten/Isomerie/Mesomerie/Orbitaltheorie)
- Alkane/Cycloalkane (IUPAC Regeln/Konformation/Oxidationen und Verbrennung/Halogenierung)
- Alkene/Alkine (IUPAC Regeln/Orbitalmodell/polare Addition/Markownikow Regel/Diels-Alder Reaktion/Acidität/Additionsreaktionen)
- Aromatische Verbindungen (Reaktionsmechanismen)
- Stereoisomerie (Chiralität/Optische Aktivität/Enantiomere/Fischer Projektion)
- Organische Halogenverbindungen/Substitution/Eliminierung
- Alkohole/Phenole/Thiole (Wasserstoffbrückenbindungen/Acidität)
- Ether/Epoxide (Grignard-Reagenzien/Cyclische Ether)



- Aldehyde und Ketone (Nucleophile Addition/Reduktion/Keto-Enol Tautomerie/Aldolkondensation)
- Carbonsäuren und Derivate (Acidität/Ester und Lactone/Säurehalogenide/Säurehydride/Amide)
- Amine und verwandte Stickstoffverbindungen (Basizität/Aryldiazoniumsalze/Azofarbstoffe)

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul Organische Chemie sind die Studierenden in der Lage, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen und die Grundlagen ihres räumlichen Baus zu verstehen. Weiterhin besitzen die Studierenden die Fähigkeit, wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen und grundlegende Reaktionsmechanismen abrufen zu können.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS).

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation

Lernaktivitäten: Studium von Literatur

**Medienform:**

Ein Skript für das Modul Organische Chemie ist digital verfügbar.

**Literatur:**

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

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. rer. nat. Aphrodite Kapurniotu

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

Organische Chemie (Vorlesung, 2 SWS)

Kapurniotu A

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

## Modulbeschreibung

### WZ5328: Mikrobiologie | Microbiology

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 75

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer Klausur (120 min) demonstrieren die Studierenden, dass sie in der Lage sind, Mikroorganismen anhand ihrer Eigenschaften und ihres Stoffwechsels zu identifizieren, d.h. sie nennen die spezifischen Eigenschaften der Mikroorganismen und differenzieren sie anhand ihres Aufbaus und entlang molekularer Eigenschaften. Die Studierenden müssen Stoffwechselvorgänge in Worten beschreiben sowie Stoffwechselwege mittels chemischer Formeln darstellen und schematisch zeichnen. Sie bewerten die Sicherheit bzw. Sicherheitsrisiken von ausgewählten Mikroorganismen.

Die praktischen Fertigkeiten im Umgang mit Mikroorganismen werden anhand der Laborleistung überprüft. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen. Die im Skript enthaltenen Beschreibungen der Vorgänge und die jeweiligen theoretischen Grundlagen müssen von den Studierenden ergänzt und mit den eigenen Ergebnissen verglichen werden. Die eigenen Versuche müssen hinsichtlich der notwendigen Vorbereitungen und der Durchführung exakt dokumentiert werden. Falls bei einem Versuch Berechnungen erforderlich sind, sind auch diese im Skript an vorgegebener Stelle einzutragen. Die eigenen Ergebnisse müssen von den Studierenden am Ende jedes Versuchstages basierend auf den Grundlagen im Skript ausgewertet und interpretiert werden. Im Gespräch mit den Betreuern des Praktikums wird das Verständnis der durchgeführten Versuche und der erhaltenen Ergebnisse überprüft. Das Praktikum wird mit einem Testat über die einzelnen durchgeführten Versuche am letzten Versuchstag abgeschlossen. Für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls muss die Laborleistung bestanden werden. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

**Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

**(Empfohlene) Voraussetzungen:**

**Inhalt:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Blockpraktikum zu Semesterende.

In Rahmen der Vorlesung werden die wichtigsten Grundlagen im Bereich Mikrobiologie behandelt:

- Wachstum von Mikroorganismen
- sicherer Umgang mit Krankheitserregern, Sterilisation, Pasteurisierung
- Zellwände und Membranen von Bakterien
- Transportsysteme
- Chemotaxis und Bewegung
- Metabolische Reaktionen und Regulation
- molekulare und mikrobiologische Evolution
- Systematik und Phylogenie
- Gruppen und besondere Eigenschaften von Bakterien
- Archaea, Fungi, Protozoa, Algae
- Bedeutung der Mikroorganismen für Krankheiten

Die Schwerpunkte liegen dabei im Bereich der Zellbiologie und Stoffwechselphysiologie.

Die zentrale Bedeutung der Mikroorganismen für bestimmte Stoffkreisläufe sowie ihre Wechselwirkung mit anderen Lebewesen (Symbiosen, Pathogenität) und ihre Anwendung in lebensmitteltechnologischen werden an Hand von ausgewählten Beispielen verdeutlicht.

Im Rahmen des Mikrobiologischen Praktikums werden grundlegende Methoden zum praktischen Arbeiten mit Mikroorganismen vermittelt und geübt und das in der Vorlesung erworbene Fachwissen auf praktische Beispiele angewendet. Weiterhin üben die Studierenden die Identifizierung von Bakterien mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden. Sie können den Umgang mit pathogenen Bakterien unter Aufsicht üben und festigen. Zur Isolierung, Vermehrung und Identifizierung von Mikroorganismen werden vor allem folgende praktische Fertigkeiten geübt:

- Kultivierung von Mikroorganismen: Herstellung von Nährmedien, richtige Handhabung von Laborbesteck und Pipetten im Umgang mit Mikroorganismen
- Arbeitsweisen und Laboreinrichtung: steril/aseptisch, aerob/anaerob, Sterilbank/ Anaerobwerkbank
- Mikroskopie: Umgang mit dem Mikroskop, Phasenkontrastmikroskopie, gefärbte Mikroorganismen-Präparate

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul "Allgemeine Mikrobiologie" haben die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis über prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen. Sie sind in der Lage mikrobiologische Fragestellungen zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln. Sie verfügen über ein umfangreiches Fachwissen über charakteristische Eigenschaften und Stoffwechselwege verschiedener Mikroorganismen. Sie

verstehen die Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen und können dieses Wissen zur Identifikation von Mikroorganismen anwenden. Sie kennen die Risiken und Gefahren beim Umgang mit pathogenen Mikroorganismen und wissen, welche Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sind.

Die Studierenden können die wichtigsten grundlegenden mikrobiologischen Versuche zur Kultivierung, Quantifizierung und Identifizierung selbstständig durchführen und besitzen ein grundlegendes experimentelles Know-how und Materialwissen (z.B. Beherrschung steriler Arbeitstechniken und phänotypische Identifizierung von Mikroorganismen). Sie können ihr theoretisches Wissen in Bezug auf den Umgang mit (pathogenen) Mikroorganismen auf die Praxis im Labor übertragen und anwenden. Sie können die durchgeführten Experimente in wissenschaftlicher Form dokumentieren und die erhaltenen Ergebnisse auswerten und interpretieren.

Sie beherrschen die Grundregeln zum sicheren Umgang mit Mikroorganismen in Theorie und Praxis. Sie kennen gefährliche, insbesondere humanpathogene Mikroorganismen und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit diesen.

Die Studierenden können Bakterien mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden selbstständig nachweisen und identifizieren. Sie können Versuche zur Wachstums- und Stoffwechselphysiologie von Bakterien durchführen. Weiterhin beherrschen die Studierenden die Anreicherung und Isolierung von Bakterien und Bakteriophagen aus Umweltproben mit Hilfe von Verdünnungsreihen und geeigneten Nährmedien, sowie die Prüfung biochemischer Stoffwechselleistungen. Sie können sicher mit pathogenen Bakterien umgehen.

Die Studierenden können mit dem erworbenen Wissen eine Transferleistung zur Lösung übergreifender Fragen der Nutzung und Bedeutung von Mikroorganismen erbringen. Sie können die erlernten Fertigkeiten und das theoretische Fachwissen aus dem Modul Mikrobiologie sowohl bei bekannten eingeübten Versuchen wie auch bei unbekanntem, aus der Literatur zu erschließenden Versuchen einsetzen. Das Modul fördert weiterhin das analytische Denkvermögen der Studierenden sowie deren Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und für die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt und sind sensibilisiert für die besondere Bedeutung dieses Fachgebiets für die Bereiche Brauwesen und Getränketechnologie und Lebensmitteltechnologie sowie die Pharmaindustrie.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung wird mit einer PowerPoint-Präsentation begleitet. Komplexe Sachverhalte werden anhand von konkreten, ausgewählten Beispielen detailliert erläutert. Die Studierenden werden angehalten, das Skript in Eigenstudium zu lesen und durch eigene Vorlesungsmitschriften zu ergänzen. Ergänzend zur Vorlesung sollen die Studierenden selbstständig geeignete Literatur suchen und studieren.

Für das Praktikum Mikrobiologie steht ein Praktikums-Skript zur Verfügung. Das Praktikums-Skript dient als Grundlage für das Protokoll. Es enthält Lücken für eigene Beobachtungen und Aufzeichnungen und muss während der Durchführung der Versuche ausgefüllt und ergänzt werden. Es bietet weiterhin hilfreiche Anmerkungen und „Tricks“ zu bestimmten Arbeitsschritten und liefert an einigen Stellen noch wertvolles Theorie-Wissen über das Vorlesungsskript hinaus. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Gruppenarbeit, unter Anleitung/Aufsicht eines Betreuers. Mit der eigenen Durchführung und Auswertung der Versuche wird das erworbene Fachwissen

vertieft und ein direkter Bezug zwischen Literaturwissen und Laborpraxis hergestellt. Die Studierenden können im Praktikum Vorgänge aus dem Lebensmittelverderb selbst nachvollziehen und auch visuell, olfaktorisch und strukturbasiert charakterisieren.

**Medienform:**

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Rudi Vogel rudi.vogel@mytum.de

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

Mikrobiologie, Microbiology (Vorlesung, 2 SWS)

Jakob F, Vogel R

Mikrobiologie I, Microbiology I (Praktikum, 3 SWS)

Niessen M

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

## Modulbeschreibung

### WZ5013: Strömungsmechanik | Fluid Mechanics

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2014/15

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (120 min) erbracht. Die Studierenden beantworten in eigenen Worten Verständnisfragen zu den Grundgleichungen der Strömungsmechanik sowie deren Herleitungen, zu Messprinzipien und Anwendungen, und zeigen damit, dass sie die Prinzipien der Strömungsmechanik verstanden haben. Anhand von Rechenaufgaben müssen die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Kontinuitätsgleichung und Impulserhaltungsgleichung) in verschiedenen, analytisch lösbaren Fällen anwenden. Sie müssen überdies hinaus zeigen, dass sie befähigt sind, strömungsmechanische Fragestellungen des betrieblichen Alltags sachgerecht zu diskutieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Strömungsmechanik setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure erlernten Grundtechniken voraus. Insbesondere die korrekte Handhabung von Differentialgleichungen ist unabdingbar. Die Module Experimentalphysik 1 + 2 und Technische Mechanik oder vergleichbare Module anderer Universitäten legen die mechanischen Grundlagen für die Strömungsmechanik und werden als bekannt vorausgesetzt.

#### Inhalt:

Grundlage des Moduls Strömungsmechanik ist die mathematische Herleitung der strömungsmechanischen Grundgleichungen. Aus diesen lassen sich wesentliche Zusammenhänge einzelner strömungsmechanischer Teilgebiete ableiten. Die Veranstaltung

umfasst die Themengebiete Energieerhaltung, Hydrostatik, Grenzflächenspannung, Ähnlichkeitstheorie, integraler Impulssatz und viskose Strömungen.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul Strömungsmechanik kennen und verstehen die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Kontinuitätsgleichung und Impulserhaltungsgleichung) und sind in der Lage, die Gleichungen in verschiedenen, analytisch lösbaren Fällen anzuwenden. Grundvoraussetzung hierzu ist es, die in einer vorliegenden Strömung dominierenden Kräfte zu erkennen, um dann die für die Lösung des Problems relevanten Terme korrekt zu extrahieren. Insbesondere verstehen es die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik herzuleiten (Kontinuitäts- und Impulsgleichung in differentieller und integraler Form) und diese auf ausgesuchte Anwendungsbeispielen zu übertragen (z.B. Kapillar-, Schichten-, Schleich- oder Grenzschichtenströmung). Zusätzlich können die Studierenden zwischen idealen und realen Fluiden unterscheiden und sind in der Lage deren Auswirkung in Prozessen zu identifizieren und berechnen. Mit Hilfe der Ähnlichkeitstheorie können die Studierenden dimensionslose Kennzahlen herleiten und sie verstehen die Möglichkeiten und Grenzen in der Anwendung dieser Zahlen. Neben dieser Fach- und Methodenkompetenz erweitern die Studierenden ihre Selbstkompetenz, da sie nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Strömungsmechanik sowohl Möglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen in den Ingenieurwissenschaften kennen als auch darüber hinaus befähigt sind, komplexe Problemstellungen in der Praxis unter Berücksichtigung dominanter Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen. Diese Kompetenz hilft den Studierenden, in ihrem späteren Berufsalltag die Kompetenz zu entwickeln, ihren Mitarbeitern komplizierte Sachverhalte pragmatisch zu erklären sowie grundlegende strömungsmechanische Fragestellungen des betrieblichen Alltags zu analysieren, zu bewerten und sachgerecht zu hinterfragen. Insbesondere lernen die Studierenden Lösungsstrategien für strömungsmechanische relevante Anwendungen zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die strömungsmechanischen Grundlagen auf der Basis von Folien-Projektionen und einem ergänzenden Tafelanschrieb hergeleitet. Zur aktiven Förderung des Lernprozesses erarbeiten und diskutieren die Studierenden regelmäßig während der Veranstaltung ausgewählte strömungsmechanische Fragestellungen unter Anleitung des Dozenten. Die in der Übung zu behandelnden Aufgabenstellungen lösen die Studierenden mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen zunächst unter Anleitung, dann in zunehmender Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten oder die Studierenden nochmals detailliert erläutert. Während der Eigenarbeitsphase aufgekommene Fragen werden hierbei im Plenum diskutiert und beantwortet. Unmittelbar vor der Prüfung bietet der Dozent in freiwilliger Ergänzung der Eigenstudiumszeit ein einwöchiges Repetitorium an. In dieser Veranstaltung vertiefen die Studierenden ihr Wissen anhand weiterer Aufgaben und Musterprüfungen.

**Medienform:**

Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch Folien-Projektionen und Tafelanschrieb. Die Studierenden erhalten die Folien sowohl als Handout als auch zum Download. Eine Dokumentation der Vorlesung wird sichergestellt. Darüber hinaus werden alle Übungsaufgaben und Musterklausuren mit Lösungen an die Studierenden ausgegeben und zum Download bereit gestellt.

**Literatur:**

- Grundlagen der Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Theorie der Strömung von Fluiden. Franz Durst. Springer, Berlin, 2006
- Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen. Joseph H. Spurk, Nuri Aksel. Springer, Berlin, 2007

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Natalie Germann [natalie.germann@tum.de](mailto:natalie.germann@tum.de)

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

Übungen zur Strömungsmechanik (Übung, 2 SWS)

Germann N [L], Abu-Farah L, Germann N, Gruber S

Strömungsmechanik (Vorlesung, 2 SWS)

Germann N [L], Germann N, Gruber S

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



## Modulbeschreibung

### WZ5020: Verpackungstechnik - Systeme | Introduction to Packaging Technology

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

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

#### Inhalt:

In dieser Pflichtvorlesung werden Studierende in das Verpackungswesen eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen (insbesondere Fertigpackungsverordnung/Berechnungen zur Füllmengenkontrolle) werden dabei ebenso behandelt wie das Herstellen und Verarbeiten von Packstoffen und Packmitteln. Wesentliche Themen sind die spezifischen Eigenschaften der Füllgüter (Lebensmittel, Getränke, Kosmetika, Pharmaka), die Mechanismen ihres Qualitäts-

und Wirkungsverlustes und die Möglichkeiten, diese Vorgänge durch verpackungstechnische Maßnahmen zu verlangsamen. Für die wichtigsten Packstoffe (Glas, Papier, Kunststoff) wird sowohl auf die gängigen Produktionsmethoden als auch auf die charakteristischen Eigenschaften eingegangen. Insbesondere bei Kunststoffverpackungen sind die chemischen und physikalischen Wechselwirkungen zwischen Füllgütern, Packstoffen und Umwelteinwirkungen ein weiterer zentraler Punkt. Stofftransporte (Migration und Permeation) von Wasserdampf, Gasen, Aromastoffen und Kontaminanten werden sowohl theoretisch beschrieben als auch berechnet.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung der Verpackung unter wirtschaftlichen, rechtlichen und umweltrelevanten Aspekten. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Prinzipien der Abbaureaktionen von Füllgütern und kennen die einschlägigen rechtlichen Vorgaben in der Europäischen Union. Sie können Füllmengenprüfungen von Fertigpackungen durchführen, die Ergebnisse statistisch auswerten und beurteilen und den Abfüllprozess im Rahmen der technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen bewerten und optimieren.

Weiterhin können die Studierenden Transportvorgänge und Austauschprozesse von Substanzen zwischen Füllgütern, Packstoffen und der Umwelt verstehen, beschreiben und auch berechnen. Sie sind in der Lage, Herstellungsprozesse für Packstoffe und Packmittel in Verbindung mit ihren spezifischen Materialeigenschaften zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau unterschiedlicher Packstoffe zu charakterisieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und geeignete Produkt-Verpackungs-Kombinationen auszuwählen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

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

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

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

**Modulverantwortliche(r):**

Horst-Christian Langowski langowski@wzw.tum.de

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

Verpackungstechnik-Systeme (Vorlesung, 3 SWS)

Langowski H

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

## Pflichtfächer | Compulsory Courses

### Modulbeschreibung

#### WZ5305: Würzetechnologie | Wort Technology

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2016

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 105

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zum Bestehen des Moduls werden eine benotete schriftliche Prüfung (90 min) und eine Studienleistung in Form eines Praktikums gefordert. 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 Studienleistung müssen die Studierenden selbstständig im Labor alle für die Würzebereitung notwendigen Rohstoffanalysen und nasschemischen Würze- und Bieranalysen durchführen und die gewonnenen Ergebnisse bewerten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung Brautechnologie 1 - Rohstofftechnologie als Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

#### Inhalt:

Im Rahmen des Moduls Würzetechnologie werden alle Prozessschritte und Einflussfaktorene im Heißbereich enier 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 Läutebottich und Maischefilter
- Thermische Behandlung (Würzekochen), Technische Ausstattung, Flüchtige/Nicht-flüchtige Verbindungen, Energiebilanz
- Würzebehandlung, Treber, Heisstrub, Kühleinrichtungen, Kühltrub
- Methoden der Ausbeutebilanzierung

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "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.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

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 durch die Durchführung und Auswertung von Versuchen in Kleingruppen vertieft, technische und labortechnische Arbeitsweisen geübt und die Messergebnisse kritisch bewertet.

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

- 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

### **Modulverantwortliche(r):**

Johannes Tippmann, Dr. [j.tippmann@tum.de](mailto:j.tippmann@tum.de)

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

Praktikum Rohstoff- und Würzetechnologie (Praktikum, 4 SWS)

Becker T [L], Becker T ( Carvalho Prado R, Hennemann M, Hör S, Kosmitzki L, Kunz O, Moreno Ravelo R, Stoll C ), Gastl M, Neugrodda C, Kuschel S, Jekle M, Kupetz M, Lehnhardt F, Sacher B

Brautechnologie II - Würzetechnologie (Vorlesung, 3 SWS)

Becker T [L], Becker T, Sacher B

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

## Wahlfächer | Elective Courses

### Modulbeschreibung

#### WZ5161: Brauereianlagen | Brewery Equipment

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2014/15

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Deutsch	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 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.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Brautechnologie, Verfahrenstechnik, Mathematik

#### Inhalt:

Es 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
- Würzkecheinrichtungen und Wärmerückgewinnung
- Whirlpool
- Würzekühlung
- Gär- und Lagerkeller
- CO<sub>2</sub>-Rückgewinnungsanlage
- Rohrhydraulik

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul 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.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung;

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentationen

Übung: anwendungsbezogene, prüfungsrelevante Rechenbeispiele zur Vertiefung der Kenntnisse im Berechnen von Übungsaufgaben

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Rechnen von Übungsaufgaben

**Medienform:**

Ein ausführliches Skript mit Übungsaufgaben sowie die Vorlesungunterlagen sind digital verfügbar und werden über die elearning Plattform Moodle bereitgestellt.

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Hackensellner [thomas.hackensellner@tum.de](mailto:thomas.hackensellner@tum.de)

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

Brauereianlagen (Vorlesung, 2 SWS)

Marschall B [L], Hackensellner T



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

## Modulbeschreibung

### WZ5605: Chemisch-Technische Analyse 1 | Beverage Analytics 1

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2012

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

Chemisch-technische Analyse 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Reil G

Chemisch-technische Analyse 1 (Kurs A, Mo 12-16 Uhr) (Praktikum, 4 SWS)

Reil G, Keller A, Kollmannsberger S

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

## Modulbeschreibung

### WZ0604: Einführung in die Bioprozesstechnik | Introduction to Bioprocess Engineering

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2011

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

Einführung Bioprozesstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Kulozik U

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

## Modulbeschreibung

### WZ5609: Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung | Microbiology of Beverages and Quality Surveillance

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Sommersemester 2013

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung (Vorlesung, 2 SWS)

Becker T [L], Becker T, Sacher B, Schneiderbanger J

Praktikum Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung (Praktikum, 4 SWS)

Schneiderbanger J [L], Kerpes R ( Bretträger M, Büchner K, Hoi K, Schneiderbanger J ), Jekle M, Neugrodda C, Fattahi Evati E, Geier D, Kuschel S, Lehnhardt F, Metzenmacher M

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

## Modulbeschreibung

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

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2015/16

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

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

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

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen aus den Bereichen Physik, Chemie und Mikrobiologie werden vorausgesetzt.

#### Inhalt:

"Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

Grundlagen zu Reinigung und Desinfektion: Schmutzarten, Schmutzanhaftung, (produkt- bzw. anlagenspezifische) Verschmutzungsmechanismen bzw. -reaktionen, Reinigungsparameter/ 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, Prüfmethode Komponenten für offene Produktionsprozesse, Förderbänder und Reinräume, Hygienic Engineering

Desinfektion: Physikalische Desinfektion, Chemische Desinfektion, Betriebshygiene"

### **Lernergebnisse:**

"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 konkreten Prozessen anwenden. Sie können produkt- und anlagenspezifische Reinigungskonzepte selbst entwickeln oder bestehende Verfahren auf andere Anwendungen übertragen.

Sie kennen die Mechanismen der Verschmutzung, kennen die verschiedenen physikalischen und chemischen Möglichkeiten der Schmutzentfernung und wissen, welche Reinigungsparameter den Reinigungserfolg beeinflussen. Sie sind in der Lage, den Reinigungserfolg mit standardisierten Prüfmethoden zu überprüfen. "

### **Lehr- und Lernmethoden:**

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.

### **Medienform:**

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

### **Literatur:**

- 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

### **Modulverantwortliche(r):**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kulozik [ulrich.kulozik@tum.de](mailto:ulrich.kulozik@tum.de)

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

Hygienic Processing 1 (Reinigungs- und Desinfektionstechnik) (Vorlesung, 2 SWS)

Kulozik U [L], Ambros S, Stier P

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

## Modulbeschreibung

### WZ5603: Rohstofftechnologie | Brewing Technology - Raw Material

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulbeschreibungsversion: Wintersemester 2011/12

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

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

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

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

Brautechnologie I - Rohstofftechnologie (Vorlesung, 4 SWS)

Gastl M [L], Gastl M, Sacher B

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

## Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

### A

---

**[WZ5029] Alkoholfreie Getränke und Mischgetränke** | Carbonated Soft Drinks 4 - 6

### B

---

**[WZ5293] Biochemie** | Biochemistry 7 - 9

**[WZ5161] Brauereianlagen** | Brewery Equipment 31 - 33

### C

---

**[WZ5605] Chemisch-Technische Analyse 1** | Beverage Analytics 1 34 - 35

### E

---

**[WZ0604] Einführung in die Bioprozesstechnik** | Introduction to Bioprocess Engineering 36 - 37

### G

---

**[WZ5609] Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung** | Microbiology of Beverages and Quality Surveillance 38 - 39

**[WZ5231] Grundlagen der Getränketechnologie** | Introduction to Beverage Technology 10 - 12

### H

---

**[WZ5298] Hygienic Design und Hygienic Processing** | Hygienic Design and Hygienic Processing 40 - 42

# I

---

**[WZ5295] Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus |** 13 - 15  
Machine and Plant Engineering

# M

---

**[WZ5328] Mikrobiologie |** Microbiology 18 - 21

# O

---

**[WZ0013] Organische Chemie |** Organic Chemistry 16 - 17

# P

---

**Pflichtfächer |** Compulsory Courses 28

# R

---

**[WZ5603] Rohstofftechnologie |** Brewing Technology - Raw Material 43 - 44

# S

---

**[WZ5013] Strömungsmechanik |** Fluid Mechanics 22 - 24

# V

---

**[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme |** Introduction to Packaging  
Technology 25 - 27

**Vorbildungsbezogene Fächer |** Qualification-based Courses 4

# W

---

**Wahlfächer** | Elective Courses

31

**[WZ5305] Würzetechnologie** | Wort Technology

28 - 30