

# **Studienkonzept<sup>1)</sup>, Studienplanübersicht und Modulhandbuch**

**Bachelorstudiengang  
*Biotechnologie-Verfahrenstechnik***

**an der  
Fachhochschule Flensburg**



**Überarbeitete Fassung vom 10. Oktober 2013**

- <sup>1)</sup> **Auszug aus dem Kapitel 2 des Studiengangsselbstberichtes. Präsentiert anlässlich der Reakkreditierung durch die Akkreditierungsagentur ASIIN e.V. 2012/13.**

# 1 Studiengang: Inhaltliches Konzept und Umsetzung

## 1.1 Ziele des Studiengangs

Ziel des Bachelorstudiengangs *Biotechnologie-Verfahrenstechnik* ist, auf **Basis mathematisch-naturwissenschaftlicher Grundlagen** diejenigen Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Methoden sowie Einsichten in Zusammenhänge zu vermitteln, die zur Aufnahme und **selbstständigen Ausübung von Ingenieur Tätigkeiten in den Bereichen Biotechnologie, Verfahrenstechnik und Lebensmitteltechnologie** benötigt werden.

Bei qualifiziertem Abschluss soll eine Absolventin bzw. ein Absolvent des Bachelorstudiengangs *Biotechnologie-Verfahrenstechnik* über alle notwendigen Voraussetzungen verfügen, das **Master-Studium *Biotechnology and Process Engineering*** an der FH Flensburg aufnehmen zu können.

## 1.2 Lernergebnisse des Studiengangs

(Basierend auf: VDI Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen. Qualifikationsrahmen und Curricula für Studiengänge der Verfahrenstechnik, des Bio- und des Chemieingenieurwesens an Universitäten und Fachhochschulen. Empfehlung zur Gestaltung konsekutiver Bachelor- und Master-Studiengänge. 2., revidierte Auflage 2008. Im Weiteren **VDI-GVC-Empfehlung 2008.**)

### **Wissen und Verstehen**

- Die Absolventen haben umfangreiche ingenieurtechnische, mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse erworben, die sie zu wissenschaftlich fundierter Arbeit und verantwortlichem Handeln bei der beruflichen Tätigkeit befähigen.
- Sie haben Verständnis für den multidisziplinären Kontext der Ingenieurwissenschaften erworben.

### **Ingenieurwissenschaftliche Methodik**

- Die Absolventen sind in der Lage, fachliche Probleme unter Anwendung etablierter wissenschaftlicher Methoden zu identifizieren, zu formulieren und zu lösen.
- Sie sind in der Lage, Produkte, Prozesse und Methoden ihrer Disziplin wissenschaftlich fundiert zu analysieren.
- Sie sind in der Lage, passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auszuwählen und mit hoher Handhabungskompetenz anzuwenden.

### **Ingenieurgemäßes Entwickeln und Konstruieren**

- Die Absolventen haben die Fähigkeit, Entwürfe für Maschinen, Apparate und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten.
- Sie haben ein praxisorientiertes Verständnis für Entwurfsmethoden und die Fähigkeit, diese anzuwenden.

### **Untersuchen und Bewerten**

- Die Absolventen sind in der Lage, Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen.
- Sie sind in der Lage, selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.

**Ingenieurpraxis**

- Die Absolventen sind fähig, neue Ergebnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse in die industrielle und gewerbliche Produktion zu übertragen.
- Sie sind fähig, Prozesse zu planen, zu steuern, zu überwachen, Anlagen und Ausrüstungen zu entwickeln und zu betreiben.
- Sie haben ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und für deren Grenzen.
- Sie sind fähig, das erworbene Wissen eigenverantwortlich zu vertiefen.
- Sie haben die Fähigkeit, Projekte zu organisieren und durchzuführen.
- Sie haben die Fähigkeit, mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten.
- Sie haben die Fähigkeit, die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen.
- Sie sind sich der nicht-technischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit bewusst.

**Schlüsselqualifikationen**

- Die Absolventen haben in ihrem Studium Schlüsselqualifikationen (Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken, Kooperationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Führungsqualitäten) erworben.
- Sie sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme ihrer Disziplin mit Fachleuten und Laien in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren.
- Sie sind dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied internationaler Gruppen zu arbeiten.
- Sie sind dazu befähigt, lebenslang zu lernen.

## 1.3 Lernergebnisse der Module / Modulziele

Die angestrebten Lernergebnisse der Module sind in den Modulbeschreibungen des nachfolgenden Modulhandbuches dargelegt. Zur Positionierung der Module im Curriculum sei auf den Studienplan **im Kapitel 2** verwiesen.

Im **Unterabschnitt 1.3.1** werden zunächst die Lernergebnisse der Module nach den VDI-GVC-Empfehlungen 2008 dargelegt. Eine Übertragung der im Abschnitt 1.2 aufgeführten Lernergebnisse des Studiengangs auf die einzelnen Module erfolgt im **Unterabschnitt 1.3.2 in Form einer Lernzielematrix**.

### 1.3.1 Lernergebnisse der Module nach VDI-GVC-Empfehlungen 2008

In den ersten Semestern des Bachelorstudiengangs *Biotechnologie-Verfahrenstechnik* werden die bewährten **Grundlagen einer Ingenieurausbildung** vermittelt.

Die Module Mathematik 1 und 2, Chemie, Biologie, Informatik/ EDV, Physik, Mikrobiologie und Biochemie erweitern die Kenntnisse der Studienanfänger auf das für die Ingenieurausbildung erforderliche Verständnis des Bereiches **mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen**. Ziel ist es, auch die vorhandenen unterschiedlichen schulischen Kenntnisse einander anzugleichen.

Durch die Module Thermodynamik, Mechanik, Physikalische Chemie, Strömungslehre, Elektrotechnik, Werkstofftechnik, Instrumentelle Analytik und Mess-, Steuer- und Regelungstechnik werden die für das Berufsbild Ingenieur/ Ingenieurin erforderlichen **ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen** gelegt.

Beginnend mit dem 3. Semester findet eine Vertiefung der Grundlagen in den **Biotechnologie-Verfahrenstechnik-Lebensmitteltechnologie Fächern** Biologische und Chemische Reaktionstechnik, Wärme- und Stoffübertragung, Konstruktion/ CAE, Bioverfahrenstechnik 1, Industrielle Biotechnologie, statt. Dieser Bereich enthält Module, die sowohl für Studierende des Schwerpunktes Biotechnologie als auch Verfahrenstechnik berufsbildend sind. Aktuelle Trends oder spezielle Vertiefungen können kurzfristig im Rahmen des Wahlpflichtmoduls Technik 1 realisiert werden.

Der Block **Ingenieur Anwendungen** enthält die Module Allgemeine Lebensmitteltechnologie, Umwelttechnik, Prozess- und Anlagentechnik und das Wahlpflichtmodul Technik 2.

Am Ende des 4. Sem. entscheiden sich die Studierenden für einen der drei **Schwerpunkte Biotechnologie, Verfahrenstechnik** oder **Lebensmitteltechnologie**.

Der **Schwerpunkt Biotechnologie** mit den Modulen Molekularbiologie, Bioanalytik, Bioverfahrenstechnik 2 und DSP-Downstream Processing bereitet die Studierenden auf einen stärker biotechnologisch ausgerichteten Berufsweg vor.

Der **Schwerpunkt Verfahrenstechnik** enthält die Module Chemische Verfahrenstechnik, Partikeltechnologie und Thermische Verfahrenstechnik. Er bereitet die Studierenden auf einen stärker verfahrenstechnisch ausgerichteten Berufsweg vor.

Der **Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie** fokussiert auf die Module Biologische und chemische Grundlagen der Lebensmitteltechnologie, Qualitätsmanagement, Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene, Warenkunde und Technologie tierischer Lebensmittel, Warenkunde und Technologie pflanzlicher Lebensmittel sowie Feinkost und Fertiggerichte. Er bereitet die Studierenden auf einen stärker in Richtung Lebensmitteltechnologie orientierten Berufsweg vor.

Die o.g. Themen werden ergänzt um die **Nichttechnischen Module** NT1 (Englisch 1 und Betriebswirtschaftslehre), NT2 (Englisch 2 und Recht) sowie ein Wahlpflichtmodul.

Im 7. Sem. führen die Studierenden ein von der Hochschule begleitetes und mit 18 Kreditpunkten (CP) bewertetes 3-monatiges **Berufspraktikum** durch. Das Praktikum soll als Praxissemester außerhalb der Hochschule z.B. in einschlägigen deutschen oder ausländischen Praktikumsbetrieben durchgeführt werden.

Zu Beginn des 7. Sem. wird das Thema der **Bachelor-Thesis** ausgegeben. Die Arbeit umfasst 12 Kreditpunkte (CP) und soll - zumindest mit einer vorläufigen Bewertung - vor Ende der Bewerbungsfrist für den konsekutiven Master *Biotechnology and Process Engineering* fertig gestellt werden können.

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums wird der akademische Titel „**Bachelor of Science (B.Sc.)**“ verliehen.

### 1.3.2 Modulziele (Lernzielematrix)

In nachfolgender Tabelle werden die im **Abschnitt 1.2** detaillierten Lernergebnisse des Studiengangs auf **14 Lernziele** zusammengefasst und zur Übersichtlichkeit in die beiden Kompetenzfelder „**fachliche und soziale Kompetenzen**“ gegliedert.

| Nr. | Lernziele des Bachelors Biotechnologie-Verfahrenstechnik                                 |
|-----|--|
|     | <b>Fachliche Kompetenzen</b>   |
| 1   | Mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen                   |
| 2   | Natur- und ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz                                  |
| 3   | Ingenieurgemäßes Entwickeln und Konstruieren   |
| 4   | Untersuchen und Bewerten von fachrelevanten Problemen                                    |
| 5   | Befähigung zum selbstständigen praktischen Arbeiten (Ingenieurpraxis)                    |
| 6   | Kenntnisse von Sicherheits- und Umweltbelangen sowie deren rechtliche Grundlagen         |
|     | Vertiefung von fachspezifischen Kompetenzen  |
| 7a  | auf dem Gebiet Biotechnologie  |
| 7b  | auf dem Gebiet Verfahrenstechnik   |
| 7c  | auf dem Gebiet Lebensmitteltechnologie   |
|     | <b>Soziale Kompetenzen</b>   |
| 8   | Kommunikationsfertigkeiten auch im internationalen Kontext                               |
| 9   | Fähigkeit zur Teamarbeit auch in interkulturellen Zusammenhängen                         |
| 10  | Erwerb von Strategien für lebenslanges Lernen  |
| 11  | Training des konzeptionellen, analytische und logischen Denkens                          |
| 12  | Bewusstsein für gesellschaftliche, ethische und umweltbezogene Auswirkungen des Handelns |

**Tab. 1.3.2.1:** Lernziele des Bachelors Biotechnologie-Verfahrenstechnik. Die Nummern in der ersten Spalte dienen als Legende der modulspezifischen Lernzielematrix in **Tab. 1.3.2.2**.

Eine alphabetisch sortierte Aufstellung der modulspezifischen Lernziele findet sich in der nachfolgenden Lernzielematrix des Bachelorstudiengangs *Biotechnologie-Verfahrenstechnik*.

| Module                                      | Lernziele nach der Legende in Tab. 1.3.2.1 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |
|---|--|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|----|----|----|
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7a | 7b | 7c | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Allgemeine Lebensmitteltechnologie          |  | X |   | X |   | X |    |    | X  |   |   |    | X  | X  |
| Bachelor-Thesis                             |  |   | X | X | X | X | X  | X  | X  | X | X | X  | X  | X  |
| Berufspraktikum                             |  |   | X | X | X | X | X  | X  | X  | X | X | X  | X  | X  |
| Bioanalytik                                 |  | X |   | X | X | X | X  |    | X  |   | X | X  | X  | X  |
| Biochemie                                   | X  | X |   | X | X | X | X  |    |    |   | X |    | X  |    |
| Biologie                                    | X  |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |
| Biologische und Chem. Reaktionstechnik      | X  | X | X | X | X |   | X  | X  | X  | X |   |    | X  |    |
| Bioverfahrenstechnik 1                      |  | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |   | X |    | X  | X  |
| Bioverfahrenstechnik 2                      |  | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X | X | X  | X  | X  |
| Chemie                                      | X  |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |
| Chemische Grundl. der Lebensmitteltechnik   |  | X |   | X |   | X | X  |    | X  |   | X |    | X  |    |
| Chemische Verfahrenstechnik 1 und 2         |  | X | X | X | X | X |    | X  |    |   | X | X  | X  | X  |
| Down-Stream-Processing 1 und 2              |  | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |   | X | X  | X  |    |
| Elektrotechnik                              | X  | X |   | X |   | X |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Feinkost und Fertiggerichte                 |  |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |
| Industrielle Biotechnologie                 |  | X | X | X |   | X | X  |    | X  |   |   | X  | X  | X  |
| Informatik/ EDV                             | X  | X |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Instrumentelle Analytik                     |  | X | X | X |   |   | X  | X  | X  |   |   |    | X  |    |
| Konstruktion/ Computer Aided Engineering    | X  | X | X | X |   |   |    | X  |    |   |   |    | X  |    |
| Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene       |  | X |   | X | X | X | X  |    | X  |   | X |    | X  | X  |
| Mathematik 1                                | X  | X |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Mathematik 2                                | X  | X |   |   |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Mechanik                                    | X  | X | X |   |   |   |    |    |    |   |   |    |    |    |
| Mikrobiologie                               |  | X |   | X | X | X | X  |    | X  |   | X |    | X  | X  |
| Molekularbiologie                           |  | X |   | X | X | X | X  |    | X  |   | X |    | X  | X  |
| Mess- Steuer- und Regelungstechnik          |  | X | X | X |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Nichttechnische Fächer 1                    |  |   |   | X |   |   |    |    |    |   | X |    |    | X  |
| Nichttechnische Fächer 2                    |  |   |   | X |   | X |    |    |    |   | X |    |    | X  |
| Partikeltechnologie 1 und 2                 |  | X | X | X | X |   | X  | X  | X  |   | X | X  | X  |    |
| Physik                                      | X  | X |   |   | X |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Physikalische Chemie                        | X  |   |   | X |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Prozess- und Anlagentechnik                 |  | X | X | X | X |   | X  | X  | X  |   |   | X  | X  |    |
| Qualitätsmanagement                         |  | X |   | X |   | X | X  | X  | X  |   |   |    | X  | X  |
| Strömungslehre                              | X  | X |   | X |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Thermodynamik                               | X  | X |   | X |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Thermische Verfahrenstechnik 1 und 2        |  | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |   | X | X  | X  |    |
| Umwelttechnik                               |  | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X | X | X  |    | X  |
| Grundlagen der Verpackungstechnologie       |  | X | X | X |   | X |    |    | X  |   |   |    |    |    |
| Qualitätsmanagement                         |  | X |   | X |   | X | X  | X  | X  |   |   |    |    | X  |
| Spez. Lebensmittelmikrobiologie u. Hygiene  |  | X | X | X |   | X |    |    | X  |   |   |    |    | X  |
| Thermische Haltbarmachung                   |  | X | X | X |   | X |    |    | X  |   |   |    |    | X  |
| Warenkunde u. Techn. Pflanzl. Lebensmittel  |  | X | X | X | X | X |    |    | X  |   | X | X  |    | X  |
| Warenkunde u. Techn. Tierisch. Lebensmittel |  | X | X | X | X | X |    |    | X  |   | X | X  |    | X  |
| Wärme- und Stoffübertragung                 | X  | X |   | X |   |   |    |    |    |   |   |    | X  |    |
| Werkstofftechnik                            | X  | X |   | X | X |   |    |    |    |   | X |    | X  |    |

Tab. 1.3.2.2: Modulspezifische Lernzielematrix des Bachelorstudiengangs *Biotechnologie-Verfahrenstechnik*.

Stand: 10.10.2013

2 Studienplan Bachelor (B.Sc.) Biotechnologie-Verfahrenstechnik

| SWS<br>Zyklus | Schwerpunkte im 5. und 6. Semester  |  |  |   |   |   |   |   |   |  | 7. Sem.<br>WS              |
|---------------|-------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|--|----------------------------|
|               | 1. Sem.<br>WS                       | 2. Sem.<br>SS                          | 3. Sem.<br>WS  | 4. Sem.<br>SS                               | 5. Sem. BT<br>WS                              | 5. Sem. VT<br>WS                              | 5. Sem. LMT<br>SS                             | 6. Sem. BT<br>SS                            | 6. Sem. VT<br>SS                            | 6. Sem. LMT<br>SS                                |                            |
| 1             | MING<br>Mathematik1<br>(PHY)        | MING<br>Mathematik2.1<br>(PHY)         | MING<br>Mathematik2.2<br>(PHY)                                   | IA<br>Konstr./CAE<br>Konstr./CAE-L<br>(KON) | INS<br>MOBI<br>MOBI-L<br>(BT)                 | INS<br>Chem. VT1<br>(CT)                      | INS<br>Chem.<br>Grundl. LMT<br>(BT)           | INS<br>Bioanalytik<br>(BT)                  | INS<br>Chem. VT2<br>(CT)                    | INS<br>Warenk. u.<br>Tech. tier. LM<br>(BT/KIN)  | BP<br>Berufs-<br>praktikum |
| 4             | MING<br>Chemie<br>(CT)              | MING<br>Physik<br>(PHY)                | MING<br>BC<br>BC-L<br>(BT)                                       | BVLF<br>BVT1<br>BVT1-L<br>(BT)              | INS<br>BVT2<br>(BT)                           | INS<br>Therm. VT1<br>(VT)                     | INS<br>Qualitäts-<br>management<br>(BT)       | INS<br>BVT2<br>(BT)                         | INS<br>Therm. VT2<br>(VT)                   | INS<br>Warenk. u.<br>Tech. pfl. LM<br>(BT/KIN)   |                            |
| 5             | MING<br>Biologie<br>(BT)            | FG<br>MIBI<br>MIBI-L<br>(BT)           | BVLF<br>Biologische<br>u. chemische<br>Reaktionstech.<br>(BT/CT) | IA<br>Allgemeine<br>LMT<br>(BT)             | INS<br>DSP1<br>(CT/VT)                        | INS<br>Partikeltech.1<br>(VT)                 | INS<br>LM-MIBI u.<br>Hygiene<br>(BT)          | INS<br>DSP2<br>(CT/VT)                      | INS<br>Partikeltech.2<br>(VT)               | INS<br>Feinkost u.<br>Fertiggerichte<br>(BT/KIN) |                            |
| 8             | MING<br>Informatik/<br>EDV<br>(INF) | IG<br>PC<br>(CT)                       | BVLF<br>Wärme- u.<br>Stoffübertr.<br>(VT)                        | IG<br>Instr. Analy.<br>(CT)                 | BVF<br>Industrielle<br>Biotechnologie<br>(BT) | BVF<br>Industrielle<br>Biotechnologie<br>(BT) | BVF<br>Industrielle<br>Biotechnologie<br>(BT) | IA<br>Umwelttechnik<br>(CT/BT)              | IA<br>Umwelttechnik<br>(CT/BT)              | IA<br>Umwelttechnik<br>(CT/BT)                   | TH<br>Bachelor-<br>Thesis  |
| 12            | IG<br>Mechanik<br>(VT)              | IG<br>Ström.lehre<br>(VT)              | IG<br>Thermodyn.<br>(VT)   | IG<br>MSRT<br>MSRT-L<br>(ET)                | IA<br>Prozess- u.<br>Anlagentech.<br>(VT)     | IA<br>Prozess- u.<br>Anlagentech.<br>(VT)     | IA<br>Prozess- u.<br>Anlagentech.<br>(VT)     | NT<br>Wahlpflicht<br>NT                     | NT<br>Wahlpflicht<br>NT                     | NT<br>Wahlpflicht<br>NT                          |                            |
| 16            | IG<br>WT<br>WT-L<br>(WT)            | IG<br>E-Technik<br>E-Technik-L<br>(ET) | NT<br>NT1  | NT<br>NT2                                   | BVF<br>Wahlpflicht<br>Technik1<br>(BT/CT/VT)  | BVF<br>Wahlpflicht<br>Technik1<br>(BT/CT/VT)  | BVF<br>Wahlpflicht<br>Technik1<br>(BT/CT/VT)  | IA<br>Wahlpflicht<br>Technik2<br>(BT/CT/VT) | IA<br>Wahlpflicht<br>Technik2<br>(BT/CT/VT) | IA<br>Wahlpflicht<br>Technik2<br>(BT/CT/VT)      |                            |
| 20            |                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |  |                            |
| 21            |                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |  |                            |
| 24            |                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |  |                            |

Vorgaben des VDI Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen.  
 Qualifikationsrahmen und Curricula für Studiengänge der  
 Verfahrenstechnik, des Bio- und des Chemie-  
 Ingenieurwesens an Universitäten und Fachhochschulen.  
 Empfehlung zur Gestaltung konsekutiver Bachelor- und  
 Master-Studiengänge. 2., revidierte Auflage 2008.

MING Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen  
 IG Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen  
 BVLF Biotechnologie-Verfahrenstechnik-Lebensmitteltechnologie Fächer  
 IA Ingenieurwissenschaften  
 INS Ingenieurwissenschaften  
 NT Nichttechnische Fächer  
 BP Berufspraxis  
 TH Thesis

## 3 Modulhandbuch

### Module:

|  |    |
|--|----|
| Allgemeine Lebensmitteltechnologie .....                         | 9  |
| Bioanalytik .....  | 10 |
| Biochemie .....  | 11 |
| Biologie .....   | 12 |
| Biologische und Chemische Reaktionstechnik .....                 | 13 |
| Bioverfahrenstechnik 1 .....                                     | 15 |
| Bioverfahrenstechnik 2 .....                                     | 16 |
| Chemie.....  | 18 |
| Chemische Grundlagen der Lebensmitteltechnologie.....            | 19 |
| Chemische Verfahrenstechnik .....                                | 20 |
| Down-Stream-Processing .....                                     | 21 |
| Elektrotechnik.....  | 23 |
| Feinkost und Fertiggerichte .....                                | 24 |
| Industrielle Biotechnologie.....                                 | 26 |
| Informatik/ EDV .....  | 28 |
| Instrumentelle Analytik .....                                    | 29 |
| Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene.....                       | 31 |
| Mathematik 1 .....   | 32 |
| Mathematik 2.....  | 33 |
| Mechanik .....   | 34 |
| Mikrobiologie .....  | 35 |
| Molekularbiologie .....  | 37 |
| Mess- Steuer- und Regelungstechnik.....                          | 39 |
| Nichttechnische Fächer 1 .....                                   | 41 |
| Nichttechnische Fächer 2 .....                                   | 43 |
| Partikeltechnologie .....  | 45 |
| Physik.....  | 47 |
| Physikalische Chemie .....                                       | 48 |
| Prozess- und Anlagentechnik .....                                | 49 |
| Qualitätsmanagement .....  | 50 |
| Strömungslehre .....   | 51 |
| Thermodynamik.....   | 52 |
| Thermische Verfahrenstechnik .....                               | 53 |
| Umwelttechnik .....  | 55 |
| Grundlagen der Verpackungstechnologie .....                      | 56 |
| Qualitätsmanagement .....  | 57 |
| Spezielle Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene gemäß EU VO..... | 58 |
| Thermische Haltbarmachung .....                                  | 59 |
| Warenkunde und Technologie pflanzlicher Lebensmittel.....        | 60 |
| Warenkunde und Technologie tierischer Lebensmittel .....         | 61 |
| Wärme- und Stoffübertragung.....                                 | 62 |
| Werkstofftechnik .....   | 63 |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Allgemeine Lebensmitteltechnologie</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Allgemeine Lebensmitteltechnologie  |
| Kürzel                       | ALT   |
| Semester:                    | 4.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum     | BA Biotechnologie-Verfahrenstechnik-Lebensmitteltechnologie<br>Pflichtveranstaltung<br>4. Sem.  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | Biochemie, Mikrobiologie, Wärme- und Stoffübertragung   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Lebensmittelzusammensetzung und der Eigenschaften von Inhaltsstoffen</li> <li>• Allgemeine Be- und Verarbeitungsformen von Lebensmitteln</li> <li>• Charakteristika von Lebensmittelproduktgruppen: Zusammensetzung, Herstellungsverfahren sowie die Stoffreaktionen unter Prozessbedingungen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachlicher Austausch über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Problemstellungen der Lebensmitteltechnologie erkennen, analysieren und mit Hilfe von Fachliteratur Lösungsansätze erarbeiten</li> </ul>   |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung und Eigenschaften von Lebensmitteln</li> <li>• Lebensmitteltechnologische Grundoperationen</li> <li>• Lebensmittel als disperse Systeme</li> <li>• Produktgruppen</li> <li>• Aktuelle Themen</li> </ul>  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)  |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Videos, Tafel, Präsentationsversuche, Gruppenarbeit   |
| Literatur:                   | <p>Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag Hamburg.</p> <p>Tscheuschner, H.-D.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg</p> <p>Schuchmann, H.P., Schuchmann, H.: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley-VCH Weinheim</p> <p>Heiss, R., und Eichner, K.: Haltbarmachen von Lebensmitteln, Springer Verlag</p> <p>Schwedt, G: Taschenatlas der Lebensmittelchemie, Wiley-VCH Weinheim</p> <p>Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag Berlin</p> <p>Toledo, R.T.: Verfahrenstechnische Grundlagen der Lebensmittelproduktion, Behr's Verlag Hamburg</p> <p>Krämer, L.: Lebensmittel-Mikrobiologie, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart</p> <p>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p> |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Bioanalytik</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Bioanalytik   |
| Kürzel:                      | BIOA  |
| Semester:                    | 6.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Erdmann  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Erdmann<br>Dr. rer. nat. Matthias Graff  |
| Sprache:                     | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Schwerpunkt Biotechnologie<br>Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Überblick Methoden</li> <li>• Nachweis von Proteinen und DNA</li> <li>• Methoden in der Gentechnik</li> <li>• Durchflusszytometrie</li> <li>• Gaschromatographie</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Recherchieren, Strukturieren, Präsentieren</li> <li>• Umgang mit wiss. Apparaturen</li> <li>• Qualifikation für weiterführende Module</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiger Aufbau von Versuchsanordnungen</li> <li>• Detaillierte Versuchsplanung</li> <li>• kritische Diskussion von Versuchsergebnissen</li> <li>• Lösungsansätze für analytische Fragestellungen</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Bioanalytik</li> <li>2. Proteinanalytik</li> <li>3. Nukleinsäureanalytik</li> <li>4. Physikalische Methoden</li> <li>5. Laborübungen</li> </ol>  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien<br>Laborexperimente<br>PC / Beamer<br>elearning-Plattform<br>Skript   |
| Literatur:                   | Lottspeich / Zorbas (Hrsg.): Bioanalytik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Biochemie</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Biochemie<br>Biochemie Labor  |
| Kürzel:                      | BCH   |
| Semester:                    | 3.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | Biologie und Chemie   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturellen und reaktionstypischen Grundlagen der organischen Chemie und der Biochemie</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Fähigkeiten zum Arbeiten in einem biochemischen Labor</li> <li>• Sicherer Umgang mit Chemikalien und Laborequipment</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung der biochemischen Grundlagen auf praxisorientierte Problemstellungen</li> <li>• Selbständige Versuchsdurchführung, Auswertung und Protokollierung</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgruppen, strukturelle Merkmale und Nomenklatur der organischen Chemie</li> <li>• Wasser</li> <li>• Aminosäuren, Peptide, Proteine</li> <li>• Enzyme, Enzymkatalyse und Enzymkinetik</li> <li>• Lipide</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Grundlagen der biochemischen Analytik</li> </ul>  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.), Laborberichte   |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche  |
| Literatur:                   | <p>Breitmaier, E.; Jung, G.: Organische Chemie 1 – Grundlagen, Stoffklassen, Reaktionstypen, Georg Thieme Verlag Stuttgart</p> <p>Berg, J.M.; Tymoczko, J.L.; Stryer, L.: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg</p> <p>Nelson, D.; Cox, M.: Lehninger Biochemie, Springer Verlag Berlin</p> <p>Karlson, P.; Doenecke, D.; Koolman, J.: Kurzes Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler, Georg Thieme Verlag Stuttgart</p> <p>Koolmann, J.; Röhm, K.-H.: Taschenatlas der Biochemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart</p> <p>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>       |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Biologie</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Biologie  |
| Kürzel:                      | BIO   |
| Semester:                    | 1   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Erdmann  |
| Dozent(in):                  | Dipl. Biol. Dagmar Lorenz   |
| Sprache:                     | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegender Überblick der Zellbiologie</li> <li>• Verständnis für subzelluläre Bau- u. Funktionsprinzipien</li> <li>• biochemischen Grundlagen des Energiestoffwechsels</li> <li>• Grundlagen der Molekularbiologie</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Recherchieren</li> <li>• Biologische Fragestellungen strukturieren</li> <li>• Wissenschaftliche Präsentationen vorbereiten</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliches Verständnis für nachfolgende Module</li> <li>• Differenzierte Diskussion aktueller Themen</li> <li>• Teamarbeit</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <p>Chemische Bestandteile der Zelle</p> <p>Proteine</p> <p>DNA: Struktur, Funktion, Replikation, Reparatur, Rekombination</p> <p>Interne Organisation der Zelle</p> <p>Methoden</p>   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)  |
| Medienformen:                | <p>Skript</p> <p>Powerpointpräsentation</p> <p>Animierte Graphiken (CD)</p> <p>Tafel</p>  |
| Literatur:                   | <p>Alberts, Johnson, Lewis: Molekularbiologie der Zelle.</p> <p>Koolman, Röhme: Taschenatlas der Biochemie.</p> <p>Campbell, Reece: Biologie.</p> <p>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Biologische und Chemische Reaktionstechnik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Biologische Reaktionstechnik Labor<br>Chemische Reaktionstechnik  |
| Kürzel:                   | BCRT  |
| Semester:                 | 3.  |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr. Hans-Udo Peters   |
| Dozent(in):               | Biologische Reaktionstechnik Labor: Prof. Dr. Hans-Udo Peters<br>Chemische Reaktionstechnik: Prof. Dr. Werner Baumeister  |
| Sprache:                  | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Labor, 2 SWS<br>Vorlesung, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:             | 5   |
| Voraussetzungen:          | Biologie, Chemie, Physikalische Chemie  |
| Lernziele / Kompetenzen:  | <p><u>Biologische Reaktionstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse:<br/>der elementaren Begriffen und Methoden der biologischen Reaktionstechnik.<br/>Einführung in Wachstums-, Substrat- und Produktbildungskinetiken von mikrobiellen Batch- und Fed-Batch-Kulturen.<br/>Einführung in die numerische Simulation mit MathWorks MATLAB.</li> <li>• Fertigkeiten:<br/>Erstellung einfacher Simulationsmodelle für biotechnologische Produktionsverfahren.<br/>Visualisierung der Simulationsergebnisse in Diagrammen.</li> <li>• Kompetenzen:<br/>Interpretation von Fermentationsdiagrammen.<br/>Vertieftes Verständnis für die komplexen dynamischen Vorgänge im Bioreaktor.<br/>Einsatz der Prozesssimulation zur Verfahrensanalyse und Verfahrensoptimierung.</li> </ul> <p><u>Chemische Reaktionstechnik:</u><br/>Kenntnisse der elementaren Begriffen und Methoden der chemischen Reaktionstechnik.<br/>Fähigkeit zur Modellbildung chemischer Reaktoren und zur analytischen oder numerischen Lösung der Modelle. Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme der Auslegung und des Betriebs chemischer Reaktoren. Fähigkeit zur Beschaffung und Auswertung der dafür erforderlichen Daten.<br/>Kompetenz in der Anwendung der Methodik der Auswahl, der Auslegung und des Betriebs einfacher chemischer Reaktoren.</p> |
| Inhalt:                   | <p><u>Biologische Reaktionstechnik:</u><br/>Grundlagen biologischer Reaktionstechnik<br/>Besichtigung BVT-Labore<br/>Einführung in MATLAB (Computerlabor)<br/>Modellierung (Theorie/ MATLAB):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unlimitiertes Wachstum</li> <li>- Wachstum unter Substratlimitierung</li> <li>- Substratabbaukinetiken</li> <li>- Produktbildungskinetiken</li> <li>- Fed-Batch Verfahren</li> </ul>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p>- Wissenschaftliche Darstellung der Ergebnisse</p> <p><u>Chemische Reaktionstechnik:</u></p> <p>1 Stoff- und Wärmebilanzen</p> <p>2 Chemische Reaktionskinetik</p> <p>3 Rohrreaktoren</p> <p>4 Rührkesselreaktoren</p> <p>5 Messung reaktionskinetischer Daten</p> <p>6 Auswertung reaktionskinetischer Daten</p> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, SP (Klausur (120 min), Referat, Hausarbeit)  |
| Medienformen:                | Skript, Unterstützendes Material zum Download (StudIP)<br>Folien (ppt, pdf)<br>MATLAB (The MathWorks, Inc.)<br>Tafel   |
| Literatur:                   | Chmiel, H. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. Spektrum, Heidelberg<br>Dunn, Irving J. et al.: Chemical Engineering Dynamics, Wiley-VCH<br>Erwin Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Bioverfahrenstechnik 1</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | BVT1<br>BVT1-Labor   |
| Kürzel:                      | BVT1   |
| Semester:                    | 4.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. H.-U. Peters   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. rer. nat. H.-U. Peters   |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum     | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Biologie, Mikrobiologie  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse:<br/>Grundoperationen der Bioreaktortechnik<br/>Grundlagen der biotechnologischen Prozessführung</li> <li>• Fertigkeiten:<br/>Durchführung von Berechnungen zur Auslegung von Bioprosessen<br/>Zusammenbau, Sterilisation und Reinigung eines Laborbioreaktorsystems<br/>Durchführung einer mikrobiellen Batch-Fermentation mit begleitender Prozessanalytik</li> <li>• Kompetenzen:<br/>Mikrobielle Kultivierungen im Bioreaktor vorbereiten und durchführen<br/>Dokumentation und Auswertung der Versuchsergebnisse</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <u>Vorlesung:</u><br>- Einführung in die Bioverfahrenstechnik<br>- Biotechnologische Verfahren<br>- Bioreaktoren 1: Grundanf., Bioreaktortypen, Werkstoffe<br>- Bioreaktoren 2: Rührwerk, Begasung, Schaumbekämpfung<br>- Steriltechnik<br>- Stofftransportvorgänge in Bioreaktoren<br><br><u>Labor:</u><br>- Grundlagen der Bioreaktionstechnik<br>- Ansetzen von Medien<br>- Aufbau eines Bioreaktors<br>- Sterilisieren von Arbeitsmaterial<br>- Anzüchten einer Vorkultur<br>- E. coli Batch-Fermentation mit On- und Offline Analytik<br>- Ausarbeitung eines Laborprotokolls   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte  |
| Medienformen:                | Skript, Unterstützendes Material zum Download (StudIP)<br>Folien (ppt, pdf)<br>Tafel<br>Laborversuche  |
| Literatur:                   | Chmiel, H. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. Einführung in die Bioverfahrenstechnik.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik<br>Schwerpunkt Biotechnologie  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Bioverfahrenstechnik 2</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Bioverfahrenstechnik 2<br>Bioverfahrenstechnik 2-Labor  |
| Kürzel:                   | BVT2  |
| Semester:                 | 5. und 6.   |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr. rer. nat. H.-U. Peters  |
| Dozent(in):               | Prof. Dr. rer. nat. H.-U. Peters  |
| Sprache:                  | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Studienschwerpunkt Biotechnologie<br>Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:           | Seminar, 4 SWS<br>Labor, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 120 h<br>Eigenstudium: 180 h  |
| Kreditpunkte:             | 10  |
| Voraussetzungen:          | Bioverfahrenstechnik 1  |
| Lernziele / Kompetenzen:  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse:<br/>Weiterführende Berechnungsmethoden zur Bestimmung des Stoffübergangs in Bioreaktoren<br/>Auslegung von Fed-Batch-Prozessen<br/>Auswahl geeigneter Expressionssysteme zur Produktion heterologer Proteine<br/>Interpretation von komplexen Fließbildern biotechnischer Anlagen</li> <li>• Fertigkeiten:<br/>Theoretische und praktische Durchführung eines Scale-Ups<br/>Durchführung einer mikrobiellen Batch-Fermentation mit begleitender Prozessanalytik<br/>Planung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Fed-Batch-Fermentation mit rec. Mikroorganismen</li> <li>• Kompetenzen:<br/>Selbstständige Teamarbeit im Bioverfahrenstechnik-Labor unter Beurteilung und Wahrung von Hygiene- und Sicherheitsregeln (GenTSV)<br/>Literaturrecherche, Vorbereitung und Durchführung von wissenschaftlichen Vorträgen in Kleingruppen</li> </ul> |
| Inhalt:                   | <p><u>Seminar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oxygen consumption during HCDC</li> <li>- Methoden zur Bestimmung des <math>k_L a</math>-Wertes</li> <li>- Herstellung von Backhefe (Fed-Batch, DSP)</li> <li>- Expressionssysteme für rekombinante Proteine</li> <li>- Gentechnische Produktion von Humaninsulin (Anfertigung und Präsentation von Poster-Vorträgen).</li> <li>- Fachvorträge über weiterführende Themen aus dem Bereich Bioverfahrenstechnik</li> </ul> <p><u>Labor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In-situ-Sterilisation und Steriltest</li> <li>- E. coli Batch-Fermentation im 15 l Maßstab</li> <li>- Methoden zur Bestimmung des <math>k_L a</math>-Wertes</li> <li>- Fed-Batch-Fermentation: Produktion eines heterologen Proteins mit rec. E. coli.</li> <li>- Datenauswertung mit SigmaPlot<sup>®</sup> (Systat Software GmbH)</li> </ul>             |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studien- Prüfungsleistungen: | SP (Klausur (120 Min.), Referat, Hausarbeit)<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Skript, Unterstützendes Material zum Download (StudIP)<br>Folien (ppt, pdf)<br>Poster<br>Tafel<br>Laborversuche   |
| Literatur:                   | Glick, B.R. : Molekulare Biotechnologie.<br>Glick, B.R. : Molecular Biotechnology: Principles & Applications<br>of Recombinant DNA.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Chemie</b>   |
| ggf. Kürzel                  | CHE   |
| ggf. Untertitel              | -   |
| ggf. Lehrveranstaltungen:    | Chemie  |
| Semester:                    | 1.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Werner Baumeister   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Werner Baumeister   |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum     | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Energie- und Umweltmanagement<br>B.Sc. Regenerative Energietechnik<br>Pflichtveranstaltung<br>1. Sem.   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung<br>4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Kenntnisse der Grundbegriffe der Chemie und ihrer Anwendung auf elementare Probleme des Stoff- und Energieumsatzes bei chemischen Reaktionen. Kenntnisse der Anwendungsbereiche chemischer Fragestellungen und Problemlösungen anhand von Beispielen.<br>Fähigkeit zur Bearbeitung quantitativer Fragestellungen.<br>Kompetenz in der Methodik der Analyse von Fragestellungen, sowie der Modellbildung und Problemlösung, die auch auf andere Fachgebiete übertragbar ist. |
| Inhalt:                      | 1. Grundbegriffe und Atomtheorie<br>2. Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen<br>3. Energieumsatz bei chemischen Reaktionen<br>4. Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe<br>5. Eigenschaften von Lösungen<br>6. Reaktionen in wässrigen Lösungen  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min)   |
| Medienformen:                | Tafel, Overhead Projektor, Beamer   |
| Literatur:                   | Charles E. Mortimer: Chemie (Das Basiswissen der Chemie), Georg Thieme Verlag, Stuttgart<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Chemische Grundlagen der Lebensmitteltechnologie</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Chemische Grundlagen der Lebensmitteltechnologie<br>Chemische Grundlagen der Lebensmitteltechnologie Labor   |
| Kürzel                       | CHELT  |
| Semester:                    | 5.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum     | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Biochemie, Allgemeine Lebensmitteltechnologie  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtlichen Grundlagen der Lebensmittelkennzeichnung</li> <li>• Prinzipien chemischer Untersuchungsmethoden und deren theoretischen Hintergründe</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung chemischer Lebensmitteluntersuchungen</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Beurteilung von Lebensmitteln anhand von Untersuchungsergebnissen</li> <li>• Plausibilitätsprüfung von Untersuchungsergebnissen</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen der Lebensmittelkennzeichnung</li> <li>• Bestimmung der wertgebenden Bestandteile gemäß Nährwerttabelle (Wasser, Fett, Eiweiß, Kohlenhydrate, Zucker, Ballaststoffe, gesättigte Fettsäuren, Kochsalz)</li> <li>• Instrumentelle Lebensmittelanalytik</li> <li>• Laborversuche nach § 64 LFGB, lebensmittelrechtliche Einordnung und Bewertung der Ergebnisse</li> </ul>   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.), Laborberichte  |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche   |
| Literatur:                   | <p>Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag Berlin</p> <p>Baltes, W.: Lebensmittelchemie, Springer Verlag Berlin</p> <p>Franzke, C.: Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Behr's Verlag Hamburg</p> <p>Matissek, R., Steiner, G., Fischer, M.: Lebensmittelanalytik, Springer Verlag Berlin</p> <p>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik<br>Schwerpunkt Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Chemische Verfahrenstechnik</b>   |
| ggf. Kürzel                  | CVT  |
| ggf. Untertitel              | -  |
| ggf. Lehrveranstaltungen:    | Chemische Verfahrenstechnik<br>Chemische Verfahrenstechnik-Labor   |
| Semester:                    | 5. und 6.  |
| Modulverantwortliche(r):     | FachProf. Dr. Werner Baumeister  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Werner Baumeister<br>Prof. Dr. rer. nat. Jens Born   |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum     | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik<br>Pflichtveranstaltung<br>6. Sem.  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS<br>Labor, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 180 h   |
| Kreditpunkte:                | 10   |
| Voraussetzungen:             | Chemie, Physikalische Chemie, Reaktionstechnik, instr. Analytik  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Kenntnisse der Begriffen und Methoden der chemischen Verfahrenstechnik.<br>Fähigkeit zur Anwendung der Methodik der Analyse, Auswahl, Auslegung, Maßstabsvergrößerung, Optimierung und des Betriebs chemischer Reaktoren und Prozesse sowie der Beschaffung der dafür erforderlichen physikalisch chemischen Daten.<br>Kompetenz zur Beurteilung des Einsatzes der wichtigsten Werkzeuge und Apparate zur chemischen Umwandlung von Stoffen.<br>Kompetenz, für gegebene Problemstellungen geeignete Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten.  |
| Inhalt:                      | <u>Vorlesung:</u><br>1. Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten und Bestimmung der Geschwindigkeitsgesetze einfacher und komplexer Systeme<br>2. Homogene, heterogene, katalytische und mehrphasige Reaktionssysteme<br>3. Kombination und Vergleich idealer Reaktoren<br>4. Nichtideale Strömung und Vermischung und deren Einfluss auf die Reaktorleistung<br><u>Labor:</u><br>1. Reaktionskinetische Laborversuche und Simulationen<br>2. Rührkessel und Rührkesselkaskade – Laborversuche und Simulationen<br>3. Laborversuche zur Elektrolyse (Chlor-Alkali-Elektrolyse)<br>4. Gestaltung, Aufbau und Einfahren einer Versuchsanlage zu wechselnden Themen |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min)  |
| Medienformen:                | Tafel, Overhead Projektor, Beamer<br>Laborexperimente, Computersimulationen, Berichte  |
| Literatur:                   | M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken: Chemische Reaktionstechnik (Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 1), Georg Thieme Verlag, Stuttgart<br>G. Emich, E. Klemm: Technische Chemie: Einführung in die Chemische Reaktionstechnik, Springer<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung:         | <b>Down-Stream-Processing</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Down-Stream-Processing  |
| Kürzel:                   | DSP   |
| Semester:                 | 5. und 6.   |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr.-Ing. Wolfgang F. Hess   |
| Dozent(in):               | Prof. Dr.-Ing. Wolfgang F. Hess<br>Prof. Dr. Werner Baumeister  |
| Sprache:                  | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Schwerpunkt Biotechnologie<br>Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung, 4 SWS<br>Labor, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 120 Std.; Eigenstudium: 180 Std.  |
| Kreditpunkte:             | 10  |
| Voraussetzungen:          | Kenntnisse aus den Vorlesungen: Chemie, Mechanik, Thermodynamik, Strömungslehre, Partikeltechnologie, Physikalische Chemie, Instrumentelle Analytik   |
| Lernziele / Kompetenzen:  | In der <u>Vorlesung</u> sollen die Studierenden mit den gebräuchlichsten physikalischen und chemischen Trennverfahren bei der Aufarbeitung biologischer Stoffe vertraut gemacht werden. Im Vordergrund stehen dabei die technisch relevanten Verfahren zum Aufschluss und zur Abtrennung und mechanischen Reinigung der Medien einerseits und die physikalisch-chemischen Trennverfahren andererseits. Der Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung des Verständnisses, der Methodik von Analyse, Auslegung und Betrieb entsprechender Verfahren und Apparate. Im <u>Labor</u> sollen die Studierenden an Hand ausgewählter Beispiele aus der Aufarbeitungstechnik deren Methoden, Arbeitsweisen, Auswertungsverfahren zum Einsatz bei biologischen Medien im Experiment kennen lernen, die Analysetechnik einüben und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer verfahrenstechnischen Aussage und der Effektivität bewerten können.   |
| Inhalt:                   | <u>Vorlesung:</u><br>Aufarbeitung als Teilprozess der Bioverfahrenstechnik<br>1. Physikalisch-technische Trennverfahren<br>1.1 mittels Kräften (Sedimentation, Zentrifugation)<br>1.2 mittels Medien (Tiefen-, Kuchen-, Querstrom- Filtration)<br>Membrantrennverfahren<br>2. Physikalisch-chemische Trennverfahren<br>2.1 Flüssig- Flüssig Extraktionsverfahren<br>2.2 Adsorptions- und Ionenaustauschprozesse<br>2.3 Chromatographische Verfahren<br>2.4 Fällung und Kristallisation<br>2.5 Trocknung<br>3. Aufschluss von Zellen und Bakterien<br>physikalische Methoden, Verfahren und Apparate<br>Einflussgrößen, Vergleich der Effektivität<br><u>Labor:</u><br>1. Physikalisch-technische Trennverfahren<br>mittels Kräften als Zentrifugation<br>mittels Medien als Kuchenfiltration, Querstrom-Filtration<br>2. Physikalisch-chemische Trennverfahren<br>Flüssig/Flüssig-Extraktion,<br>Adsorption und Ionenaustausch,<br>Präparative Chromatographie,<br>Fällung, Kristallisation,<br>Trocknung |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | 3. Aufschluss von Zellen und Bakterien<br>als Rührwerksmühle, Hochdruckentspannung<br>jeweils: Einflussgrößen, Vergleich der Effektivität  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min)<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Manuskript, Versuchsanleitungen, Tafel, Overhead Projektor,<br>Folien, Beamer  |
| Literatur:                   | Board Staff Biotol.: Product Recovery in Bioprocess Technology.<br>Butterworth-Heinemann, New-York 1992<br>A. Einsele et al.: Mikrobiologische und biochemische Verfahrenstechnik. VCH, Weinheim 1985<br>A.T.Jackson: Verfahrenstechnik in der Biotechnologie. Springer Verlag, Berlin 1993<br>A.A. Garcia et al.: Bioseparation Process Science; Blackwell Science, Malden MA, 1999<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Elektrotechnik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Elektrotechnik<br>Elektrotechnik-Labor  |
| Kürzel:                      | ET  |
| Semester:                    | 1   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Glandorf  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Glandorf  |
| Sprache:                     | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum     | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 3 SWS<br>Labor, 1 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | 60 h Präsenzstudium<br>90 h Eigenstudium  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe und Bauelemente der Elektrotechnik, sie können einfache Gleich- und Wechselstromkreise analysieren. |
| Inhalt:                      | 1. Gleichstromkreise<br>2. Das elektrostatische und das magnetostatische Feld<br>3. Wechselstromkreise  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | SL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Tafel, Overhead-Projektor, Laborversuche  |
| Literatur:                   | Müller, Piotrowski: Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik (Teil 1)<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)                                  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Feinkost und Fertiggerichte</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Feinkost und Fertiggerichte<br>Feinkost und Fertiggerichte Labor   |
| Kürzel                       | FFG  |
| Semester:                    | 6.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Dozent(in):                  | Lebensmittelinstitut KIN   |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie<br>Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | -  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über verwendete Rohstoffe, die technologischen und hygienischen Aspekte bei ihrer Be- und Verarbeitung, die Herstellung sowie Verpackung von Feinkostprodukten, einschließlich ihres sensorischen und mikrobiologischen Verderbs</li> <li>• Kenntnisse über pasteurisierten, sterilisierten, gekühlten, tiefgefrorenen und getrockneten Fertiggerichten sowie deren Verpackungsformen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Feinkostsoßen und Fertiggerichten, den Einsatz von Rohstoffen und Arbeiten mit den verwendeten Maschinen und Gerätschaften</li> </ul> <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Problemstellungen der Lebensmitteltechnologie erkennen, analysieren und mit Hilfe von Fachliteratur Lösungsansätze erarbeiten</li> <li>• Beurteilung und Bewertung von Feinkost und Fertiggerichten</li> <li>• Planung von Versuchsanordnungen und –durchführung im Team, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse; Entwicklung von Team- und Führungskompetenz</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesstechnologie von Feinkostsalaten sowie emulgierten Soßen</li> <li>• Der Einsatz und die Wirkungsweise unterschiedlicher Emulgatoren und Dickungsmittel</li> <li>• Historische und rechtliche Aspekte bei Fertiggerichten und Convenience-Produkten, Bezeichnungen und Definitionen</li> <li>• Anforderungen an Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Zusatzstoffe, Veränderungen von Fertiggerichten während der Herstellung und Lagerung, Verpackungsformen, thermische Verfahren, Kühlverfahren und Tiefgefrierverfahren.</li> <li>• Technikums- und Laborversuche zu Feinkost und Fertiggerichten</li> </ul>   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.), Laborberichte  |
| Medienformen:                | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel  |



|            |  |
|------------|--|
| Literatur: | Keller, M.: Handbuch Fisch, Krebs- und Weichtiere, Behr's Verlag Hamburg.<br>Weber, H.: Mikrobiologie der Lebensmittel, Fleisch, Fisch und Feinkost, Behr's Verlag, Hamburg.<br>Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag Hamburg.<br>Holzapfel, W.: Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft. Behr's Verlag Hamburg<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |
|------------|--|

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Studiengang:             | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:        | <b>Industrielle Biotechnologie</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):   | Industrielle Biotechnologie 1<br>Industrielle Biotechnologie 2   |
| Kürzel:                  | INDBIO   |
| Semester:                | 5  |
| Modulverantwortliche(r): | Prof. Dr. rer. nat. H.-U. Peters   |
| Dozent(in):              | Prof. Dr. rer. nat. H.-U. Peters<br>Prof. Dr. rer. nat. H. Erdmann   |
| Sprache:                 | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:          | Vorlesung, 2 SWS<br>Vorlesung, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:          | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:            | 5  |
| Voraussetzungen:         | keine  |
| Lernziele / Kompetenzen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse:<br/>Übersicht der Herstellung und Anwendung von Produkten der industriellen Biotechnologie<br/>Systematische Vorgehensweise zur Optimierung von Bioprosessen</li> <li>• Fertigkeiten:<br/>Auswertung und Interpretation von Ergebnissen aus der Originalliteratur (auch Dissertation)<br/>Statistische Versuchsplanung zur Medienoptimierung<br/>Interpretation von DNA-Microarrays im Rahmen des Metabolic-Engineering</li> <li>• Kompetenzen:<br/>Auswahl eines geeigneten Verfahrens zur Herstellung von Produkten der industriellen Biotechnologie<br/>Optimierung von Bioprosessen mit mathematischen und biotechnologischen Methoden<br/>Differenzierte Diskussion der Herstellungsverfahren<br/>Kritische Auseinandersetzung zur Einführung neuer Verfahren</li> </ul> |
| Inhalt:                  | <p><u>Industrielle Biotechnologie 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktion von Aminosäuren:<br/>Fermentationsverfahren Lysin, Tryptophan<br/>Fermentationsverfahren Glutaminsäure<br/>Dissertation: Transkriptomanalysen nach Induktion der Glutamatausscheidung durch Zugabe von Ethambutol (DNA-Array).</li> <li>- Medien:<br/>Substrate, Zellkulturmedien, Medienbereitung<br/>Statistische Versuchsplanung am Beisp. der Nährmedienoptimierung einer Antibiotikaproduktion.</li> <li>- Biopolymere</li> <li>- Scale-Up von Bioprosessen</li> </ul> <p><u>Industrielle Biotechnologie 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung, Übersicht</li> <li>- Enzymtechnologie</li> <li>- Medical Biotechnology</li> <li>- Antibiotics</li> <li>- Specialities</li> </ul>                    |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Skript, Unterstützendes Material zum Download (StudIP)<br>Folien (ppt, pdf)<br>Tafel   |
| Literatur:                   | Antranikian, G. A. (Hrsg): Angewandte Mikrobiologie.<br>Demain, A.: Manual of Industrial Microbiology and<br>Biotechnology.<br>Schmid, R.D.: Pocket Guide to Biotechnology and<br>Gene Technology.<br>Waites, M. J. et al.: Industrial Microbiology.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Informatik/ EDV</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Informatik/ EDV  |
| Kürzel:                      | INF  |
| Semester:                    | 1  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. H. W. Lang   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. rer. nat. H. W. Lang   |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung/ Übung, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | keine  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studierenden verfügen über ein grundsätzliches Verständnis über die Abläufe im Computer bei der Ausführung von Programmen. Sie können einfache Programme erstellen, am Computer ausführen und testen. Sie kennen einige elementare Problemstellungen der Bioinformatik und sie sind in der Lage, entsprechende Lösungsverfahren als Computerprogramme zu implementieren.   |
| Inhalt:                      | Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Informatik mit Schwerpunkt auf den Grundlagen des Programmierens.<br>- Variable, Typ, Wertzuweisung, Operatoren, Ausdrücke<br>- bedingte Anweisung, Schleifen, Felder, Strings<br>- Funktionen, Parameter, lokale Variablen, Rekursivität<br>- Klassen und Objekte<br>- Benutzeroberfläche<br>Dazu finden begleitende Übungen im Computerlabor statt, in denen anhand der Programmiersprache Java die grundlegenden Programmier Techniken geübt werden. Als Anwendungen werden zunächst einfache, später auch anspruchsvollere Aufgaben aus der Bioinformatik behandelt.<br>- Statistische Analyse von DNA-Sequenzen<br>- Übersetzung von DNA-Sequenzen in Proteinsequenzen<br>- Textsuche<br>- Dotplot<br>- Alignment von Sequenzen |
| Studien- Prüfungsleistungen: | SL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Skript im Web<br>Tafel<br>Übungen am Computer  |
| Literatur:                   | Vergl. Veranstaltungsskript  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Instrumentelle Analytik</b>   |
| ggf. Kürzel                  | IAL  |
| ggf. Untertitel              | -  |
| ggf. Lehrveranstaltungen:    | Instrumentelle Analytik  |
| Semester:                    | 4.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Werner Baumeister  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Werner Baumeister  |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum     | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik<br>Pflichtveranstaltung<br>4. Sem.  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Chemie, Physikalische Chemie   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Kenntnisse der gebräuchlichsten Methoden der physikalisch chemischen Messtechnik bzw. der instrumentellen Verfahren der quantitativen chemischen Analytik. Kenntnis klassischer analytische Verfahren, soweit diese mit physikalisch chemischer Messtechnik automatisiert werden können. Kenntnisse der physikalisch chemischen Grundlagen der Messverfahren und der Methodik der Auswertung analytisch chemischer Daten.<br>Fähigkeit zur Auswahl instrumentell analytischer Verfahren und Auswertung analytischer Daten.<br>Kompetenz in der Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten und der Fehlerquellen analytischer Verfahren und Instrumente in der chemischen und biologischen Technik. Kompetenz in der Bewertung analytisch-chemischer Daten und Resultate. |
| Inhalt:                      | 1. Grundbegriffe der Analytik<br>2. Volumetrische Analysenverfahren<br>3. Elektrochemische Messverfahren<br>4. Absorptionsspektroskopie<br>5. Extraktion und Ionenaustausch<br>6. Chromatographische Trennverfahren  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min)  |
| Medienformen:                | Tafel, Overhead Projektor, Beamer  |
| Literatur:                   | D.A. Skoog: Fundamentals of Analytical Chemistry<br>Brooks/Cole, Belmont, Calif.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | Konstruktion/ Computer Aided Engineering   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Konstruktion/ Computer Aided Engineering<br>Konstruktion/ Computer Aided Engineering-Labor   |
| Kürzel:                      | KON  |
| Semester:                    | 4  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr.-Ing. Wirries   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr.-Ing. Wirries   |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | keine  |
| Lernziele:                   | Kenntnisse:<br>Grundlegende Kenntnisse der Konstruktion und Zeichnungsableitung basierend auf den Methoden der Computergestützten Entwicklung<br>Fertigkeiten:<br>Erstellung normgerechter Zeichnungen mittels eines CAD-Systems<br>Kompetenzen:<br>Darstellung einer konstruktiven Idee zur Fertigung eines Teils oder Apparates  |
| Inhalt:                      | <u>Vorlesung:</u><br>Einführung in die graphische Dokumentation und in die modernen Computermethoden des Maschinenbaus:<br>- Zeichnungsarten<br>- Blattaufteilung<br>- Linienarten<br>- Symbole<br>- Projektionen<br>- Abwicklungen<br>- Sammelstücklisten<br>- Baugruppenstücklisten<br>- Zeichnungserstellung<br>- 2D/3D-CAD-Systeme (SolidEdge)<br>- Umfangreiche Laborübungen am Rechner<br><u>Laborübungen:</u><br>- CAD-Arbeitsmethoden<br>- 3D-Volumengenerierung mittels Solid Edge<br>- Zeichnungsableitungen |
| Studien- Prüfungsleistungen: | SL, sonstige Prüfungsleistung<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Skript<br>Folien (Powerpoint, PDF), interaktive Übungen  |
| Literatur:                   | Hoischen, H.: Technisches Zeichnen; Cornelsen Verlag<br>Klein, M.: DIN Normen. Stuttgart/Leipzig; Teubner Verlag<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene<br>Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene Labor  |
| Kürzel:                      | LMIBI   |
| Semester:                    | 5.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Dozent(in):                  | Lebensmittelinstitut KIN (Vorlesung)<br>Prof. Dr. Birte Nicolai (Labor)   |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum     | Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie<br>Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | Mikrobiologie, allgemeine Lebensmitteltechnologie   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse zum Wachstum diverser Mikroorganismen in Lebensmitteln, deren Gefahren, Nutzen und Inhibierung</li> <li>• Rechtliche Grundlage zur mikrobiologischen Lebensmittelbewertung</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von mikrobiologischen Untersuchungen im Labor</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Beurteilung von Lebensmitteln anhand von Untersuchungsergebnissen</li> <li>• Beurteilung der Sicherheit und der mikrobiologischen Lagerstabilität von Lebensmitteln</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroorganismen in Lebensmitteln</li> <li>• Lebensmittelvergiftung</li> <li>• Beeinflussung des Lebensmittelverderbs und Haltbarmachung</li> <li>• Erwünschte Veränderungen durch Mikroorganismen (Starterkulturen, Schutzkulturen, etc.)</li> <li>• Betriebshygiene</li> <li>• Rechtliche Grundlagen</li> <li>• Mikrobiologische Laborversuche (Untersuchung und Beurteilung diverser, Lebensmittel, Untersuchungen zur Betriebshygiene)</li> </ul>   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.), Laborberichte und Präsentation der Laborergebnisse  |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche  |
| Literatur:                   | <p>Cypionka, H.: Grundlagen der Mikrobiologie, Springer Verlag Berlin</p> <p>Krämer, J.: Lebensmittelmikrobiologie, Ulmer Verlag, Stuttgart</p> <p>Weber, H., Holzapfel, W.: Mikrobiologie der Lebensmittel Band 1-4, Behr's Verlag Hamburg.</p> <p>Sinell, H.-J.: Einführung in die Lebensmittelhygiene, Parey Verlag Stuttgart</p> <p>Baumgart, J., Becker, B., Stephan, R.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Behr's Verlag Hamburg</p> <p>EU-Hygienepaket<br/>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Mathematik 1</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Mathematik 1   |
| Kürzel:                      | MATHE 1  |
| Semester:                    | 1.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. Stephan H. Schaefer  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. rer. nat. Stephan H. Schaefer<br>Prof. Dr. rer. nat. habil. Reinhard Nies  |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | keine  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Den Studierenden werden mathematische Grundkenntnisse vermittelt, die sie in die Lage versetzen, die mathematischen Darstellungen in den studienrelevanten Fächern nachzuvollziehen, eigenständig umzusetzen und gegebenenfalls auch zu erweitern.           |
| Inhalt:                      | 1. Aussagen und Mengen<br>2. Reelle Zahlensysteme und deren Algebra<br>3. Komplexe Zahlen<br>4. Folgen, Reihen und Grenzwerte<br>5. Algebraische Gleichungen<br>6. Reelle Funktionen einer Variablen I<br>7. Differentialrechnung I<br>8. Integralrechnung I |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min.)   |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien<br>PC / Beamer<br>elearning-Plattform<br>Skript  |
| Literatur:                   | Preuß/Wenisch: Mathematik für Ingenieure<br>Papula: Mathematik für Ingenieure<br>Stöcker: Taschenbuch der Mathematik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |



|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Mathematik 2</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Mathematik 2.1<br>Mathematik 2.2   |
| Kürzel:                      | MATHE 2  |
| Semester:                    | 2. und 3.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. Stephan H. Schaefer  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. rer. nat. Stephan H. Schaefer<br>Prof. Dr. rer. nat. habil. Reinhard Nies  |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS<br>Vorlesung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 120 h<br>Eigenstudium: 180 h   |
| Kreditpunkte:                | 10   |
| Voraussetzungen:             | Mathematik I   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Den Studierenden werden mathematische Grundkenntnisse vermittelt, die sie in die Lage versetzen, die mathematischen Darstellungen in den studienrelevanten Fächern nachzuvollziehen, eigenständig umzusetzen und gegebenenfalls auch zu erweitern.   |
| Inhalt:                      | <u>Mathematik 2.1:</u><br>1. Vektoralgebra<br>2. Reelle Funktionen einer Variablen II<br>3. Differentialrechnung II<br>4. Integralrechnung II<br>5. Reelle Funktionen von zwei und mehr Variablen<br><u>Mathematik 2.2:</u><br>1. Differential- und Integralrechnung für Funktionen zweier unabhängiger Variabler<br>2. Fehler- und Ausgleichsrechnung<br>3. Differentialgleichungen<br>4. Differentialgleichungssysteme |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien<br>PC / Beamer<br>E-Learning-Plattform<br>Skript   |
| Literatur:                   | Preuß/Wenisch: Mathematik für Ingenieure<br>Papula: Mathematik für Ingenieure<br>Stöcker: Taschenbuch der Mathematik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Mechanik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Mechanik  |
| Kürzel:                      | MECH  |
| Semester:                    | 1   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr.-Ing. Wolfgang F. Hess   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr.-Ing. Wolfgang F. Hess   |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung/ Übung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium 60 h, Eigenstudium 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studierenden sollen die Grundlagen der Mechanik kennen lernen und die Methodik bei der Lösung technischer Aufgabenstellungen einüben. Dabei werden sie in den Bereichen, die spezielle Anwendungen in der Prozesstechnik haben, vertiefte Kenntnisse sowohl bei den physikalisch-technischer Grundlagen als auch bei den Berechnungsmethoden (computerunterstützt) zur Dimensionierung von Verfahren erwerben.  |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statik in der Ebene           <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundaufgaben im allgemeinen ebenen Kräftesystem</li> <li>Reibungskräfte</li> <li>Elastizitätslehre, Schwerpunktslehre</li> </ul> </li> <li>2. Kinetik des Massenpunkts           <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewegungslehre, Translation</li> <li>Dynamik der Drehbewegung, Rotation</li> <li>Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Energie</li> <li>Impuls, zentrischer Stoß</li> </ul> </li> <li>3. Festigkeitslehre           <ul style="list-style-type: none"> <li>Festigkeitsberechnung mechanischer Bauteile</li> </ul> </li> </ol> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | Klausur (120 min)   |
| Medienformen:                | Manuskript, Tafel und Folien, Computer  |
| Literatur:                   | <p>H. Dankert, et.al.: Technische Mechanik. Teubne Verlag, Stuttgart 1995</p> <p>A. Böge Technische Mechanik, Lehr- und Lernsystem mit Aufgabensammlung, Tabellen. Vieweg; Braunschweig 2001</p> <p>I. Szabo: Einführung in die Technische Mechanik. und Repetitorium, Übungsbuch, Springer Verlag, Berlin 1966/2000 (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Mikrobiologie</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Mikrobiologie<br>Mikrobiologie-Labor   |
| Kürzel:                      | MIBI   |
| Semester:                    | 2.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. H. Erdmann   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. H. Erdmann   |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | keine  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegender Überblick der Mikrobiologie</li> <li>• Aufbau und Struktur der MO</li> <li>• mikrobielle Funktionsprinzipien</li> <li>• vertiefte Kenntnisse des mikrobiellen Stoffwechsels</li> <li>• Grundlagen der angewandten Mikrobiologie</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Recherchieren, Strukturieren, Präsentieren</li> <li>• Umgang mit wiss. Apparaturen</li> <li>• Qualifikation für weiterführende Module</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenzen im Bereich Mikrobiologie</li> <li>• Selbständige Versuchsplanung</li> <li>• Differenzierte Diskussion von Experimenten</li> </ul>  |
| Inhalt:                      | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>2. Zellbiologie der prokaryotischen Zelle</li> <li>3. Mikrobielle Systematik</li> <li>4. Hauptgruppen der Mikroorganismen</li> <li>5. Hauptgruppen der mikrobiellen Eukaryoten</li> <li>6. Viren</li> <li>7. Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels</li> <li>8. Kontrolle des mikrobiellen Wachstums</li> <li>9. Industrielle Mikrobiologie</li> <li>10. Umweltmikrobiologie</li> </ol> <p><u>Labor:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen Steriles Arbeiten</li> <li>2. Grundlagen Geräte im Mikrobiologischen Labor</li> <li>3. Grundlagen mikrobiologisches Arbeiten</li> <li>4. Keimzahlbestimmungen</li> <li>5. Wachstumsbedingungen</li> <li>6. Wachstumsfaktoren<br/>Wasser- und Luftuntersuchungen, Identifizierungen</li> </ol> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte  |
| Medienformen:                | Tafel, PC / Beamer, Elearning-Plattform, Skript  |

|            |  |
|------------|--|
| Literatur: | Wolfgang Fritsche: Mikrobiologie<br>Katharina Munjk: Mikrobiologie<br>Eckhardt Bast: Mikrobiologische Methoden.<br>Jack Brock: Mikrobiologie.<br>Hans G. Schlegel: Biology of the Prokaryotes.<br>Eberspächer, Haag, Springer: Mikrobiologisch-Biochemisches<br>Praktikum.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |
|------------|--|

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:         | <b>Molekularbiologie</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Molekularbiologie<br>Molekularbiologie-Labor   |
| Kürzel:                   | MOBI   |
| Semester:                 | 5.   |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr. rer. nat. H. Erdmann   |
| Dozent(in):               | Prof. Dr. rer. nat. H. Erdmann   |
| Sprache:                  | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum: | Schwerpunkt Biotechnologie<br>Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:             | 5  |
| Voraussetzungen:          | Vorlesung/ Labor Mikrobiologie   |
| Lernziele / Kompetenzen:  | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Überblick der Molekularbiologie</li> <li>• Aufbau und Struktur der DNA</li> <li>• Genexpression</li> <li>• Methoden der Gentechnik</li> <li>• Grundlagen der angewandten Molekularbiologie</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Recherchieren, Strukturieren, Präsentieren</li> <li>• Umgang mit wiss. Apparaturen</li> <li>• Qualifikation für weiterführende Module</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselkompetenzen im Bereich Molekularbiologie</li> <li>• Selbständige Versuchsplanung</li> <li>• Differenzierte Diskussion von Experimenten</li> <li>• Kritische Auseinandersetzung zur GVO- Thematik.</li> </ul>  |
| Inhalt:                   | <p><u>Vorlesung:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genrecht und Genehmigung</li> <li>2. Milestones in der Molekularbiologie</li> <li>3. DNA/ RNA: Aufbau, Eigenschaften, Methoden der Isolierung</li> <li>4. Restriktionsenzyme</li> <li>5. Plasmide/ Viren, Einsatz in der Molekularbiologie</li> <li>6. Klonieren mit historischen und aktuellen Methoden</li> <li>7. Gelelektrophorese, Blotten, Hybridisierung</li> <li>8. DNA- Sequenzierung</li> <li>9. Die verschiedenen Methoden der PCR</li> <li>10. Methoden der Tier- und Pflanzenzüchtung</li> <li>11. Überblick über Stammzellen/Gentherapie, Fingerprint</li> <li>12. Aktuelles (z.B. Täterfeststellung, ...)</li> </ol> <p><u>Labor:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Isolierung von Plasmid-DNA</li> <li>2. Isolierung von genomischer DNA</li> <li>3. OD<sub>260</sub>-Messung mittel Absorptionsspektrometrie</li> <li>4. Agargelelektrophorese</li> <li>5. Restriktionsverdau</li> <li>6. DNA-Elution</li> <li>7. Ligation</li> <li>8. Transformation</li> <li>9. PCR</li> </ol> |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte  |
| Medienformen:                | Tafel, PC / Beamer, Internet   |
| Literatur:                   | Schrimpf, G. ( Hrsg.), Gentechnische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg,<br>Mühlhardt, C., Molekularbiologie/Genomics, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg,<br>Watson; Molekularbiologie, Pearson Studium<br>Clark; Molecular Biology, Elsevier<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Mess- Steuer- und Regelungstechnik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Mess- Steuer- und Regelungstechnik<br>Mess- Steuer- und Regelungstechnik-Labor  |
| Kürzel:                   | MRT   |
| Semester:                 | 4.  |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen  |
| Dozent(in):               | Prof. Dr.-Ing. Jochen Wendiggensen  |
| Sprache:                  | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung, 3 SWS<br>Labor, 1 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:             | 5   |
| Voraussetzungen:          | Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik  |
| Lernziele / Kompetenzen:  | Die Studierenden kennen die wichtigsten industriellen Messverfahren für Prozesszustandsgrößen und können für jedes Verfahren Messgenauigkeit und Fehler abschätzen. Sie können einfache Verknüpfungssteuerungen entwerfen und Arbeitsabläufe in Ablaufsteuerungen organisieren. Die Studierenden kennen alle linearen Regelkreisglieder und können damit Wirkungspläne erstellen und berechnen. Sie sind in der Lage Regelkreise experimentell zu untersuchen und Einstellregeln anzuwenden.  |
| Inhalt:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Messtechnik</li> <li>2. Brückenschaltung und ihre Anwendung, Zwei-, Drei- und Vierleiterschaltungen</li> <li>3. Ausgewählte Messprinzipien und Methoden für Temperatur und Druck</li> <li>4. Ausgewählte Messprinzipien und Methoden für Niveau und Durchfluss</li> <li>5. Boolesche Algebra und Schaltfunktionen</li> <li>6. Realisierung von Schaltfunktionen und deren Vereinfachung</li> <li>7. Ablaufsteuerungen</li> <li>8. Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>9. Übertragungsglieder</li> <li>10. Das dynamische Verhalten</li> <li>11. Regelkreisglieder und Streckenverhalten</li> <li>12. PID-Regler und ableitbare Typen</li> <li>13. Einstellregeln, Optimierung, experimentelle Analyse</li> <li>14. Modifizierte Regelkreisstrukturen</li> <li>15. Stabilitätsbetrachtungen</li> </ol> |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte  |
| Medienformen:                | Skript, Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Arbeits- und Übungsblätter  |
| Literatur:                   | M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure<br>H. Unbehauen: Regelungstechnik I und II<br>Schneider: Regelungstechnik für Maschinenbauer<br>Grötsch: SPS 1<br>Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS<br>Föllinger: Regelungstechnik<br>Bergmann: Automatisierungs- und Prozessleittechnik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |



|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Nichttechnische Fächer 1</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Englisch 1<br>Betriebswirtschaftslehre  |
| Kürzel:                   | NT1   |
| Semester:                 | 3.  |
| Modulverantwortlicher:    | Dr. oec. Christian Czogalla   |
| Dozent:                   | Dr. Margret Reimer<br>Dr. oec. Christian Czogalla   |
| Sprache:                  | Deutsch / Englisch  |
| Zuordnung zum Curriculum: | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung, 2 SWS<br>Vorlesung, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:             | 5   |
| Voraussetzungen:          | -   |
| Lernziele / Kompetenzen:  | <p><u>Englisch1:</u><br/>         Die Studierenden verfügen über die allgemein- und fachsprachlichen Grundlagen für das Verstehen von naturwissenschaftlichen und technischen Texten.<br/>         Sie verfügen über einen allgemeinen und allgemein-technischen Wortschatz, der es ihnen erlaubt bis zu 70 % des in einschlägigen technischen Texten verwendeten Vokabulars zu verstehen.</p> <p><u>Betriebswirtschaftslehre:</u><br/>         Klärung ökonomischer Termini,<br/>         Vermittlung ökonomischer Zusammenhänge,<br/>         Berechnung unternehmerischer Zielgrößen mit Hilfe ausgewählter Instrumente der Erfolgskontrolle.<br/>         Die Studenten sind in der Lage grundlegende ökonomische Probleme zu erkennen und zu analysieren. Sie beherrschen wichtige Instrumente der Erfolgskontrolle.</p> |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Inhalt:                      | <p><u>Englisch1:</u><br/>         1. Grammatikwiederholung auf der Grundlage des Europäischen Referenzrahmen auf B2 Niveau (tenses, passive, word order ...)<br/>         2. Behandlung ausgewählter Themenkreise (working in a lab, material science and material testing, mathematical expressions)<br/>         3. Geschäftliche Kommunikation (business letters, application. CV ...)<br/>         4. Texte zu ausgewählten Grundlagenthemen</p> <p><u>Betriebswirtschaftslehre:</u><br/>         1) Einführung in die Wirtschaftswissenschaften<br/>         - ökonomische Grundbegriffe<br/>         - das Unternehmen im volkswirtschaftlichen Zusammenhang<br/>         2) Unternehmen und Märkte<br/>         - betriebswirtschaftliche Kategorien (Kosten, Gewinn, Rentabilität, Produktivität)<br/>         - Angebots- und Nachfrageverhalten<br/>         - Preismechanismus und Gleichgewicht auf den Märkten<br/>         3) Ziele unternehmerischer Aktivitäten und das Informationssystem ihrer Erfolgskontrolle<br/>         - ROI-Baum<br/>         - Kurzfristige Erfolgsrechnung mittels Deckungsbeiträgen<br/>         - Break-Even-Analyse<br/>         - Investitionsrechenverfahren<br/>         Strategische Konzepte der Erfolgsmessung (z.B. Portfolio-Analyse)</p> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | <p>SL, SP (K(1), Votr, Arb)<br/>         SL, SP (K(1), Votr, Arb)</p>   |
| Medienformen:                | <p>Skript<br/>         Folien<br/>         Tafel</p>  |
| Literatur:                   | <p><u>Englisch1:</u><br/>         Adaptierte Texte aus Lehrbüchern, Fachzeitschriften und Internet</p> <p><u>Betriebswirtschaftslehre:</u><br/>         Scheck/Scheck, Wirtschaftliches Grundwissen für Ingenieure, Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirt.-lehre, Czogalla, Materialsammlung zur Vorlesung<br/>         (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>  |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Nichttechnische Fächer 2</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Englisch 2<br>Grundlagen Recht  |
| Kürzel:                   | NT2   |
| Semester:                 | 4.  |
| Modulverantwortlicher:    | N.N.  |
| Dozent:                   | Dr. Margret Reimer<br>Dr. jur. Gabriele Komp  |
| Sprache:                  | Deutsch/ Englisch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung, 2 SWS<br>Vorlesung/ Übung, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:             | 5   |
| Voraussetzungen:          | -   |
| Lernziele / Kompetenzen:  | <p><u>Englisch 2:</u><br/>         Die Studierenden verfügen über die allgemein- und fachsprachlichen Grundlagen für das Formulieren von naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten.<br/>         Sie sind insbesondere sensibilisiert für Kollokationen und sprachliche Wendungen und kennen typische Verb-Substantiv-, Adjektiv-Substantiv-Kombinationen usw., die in der Fachkommunikation Verwendung finden.</p> <p><u>Grundlagen Recht:</u><br/>         Die Studierenden sollen ein Grundverständnis für juristische Probleme entwickeln, um in ihrer späteren Tätigkeit die dort auftretenden rechtlichen Probleme angemessen würdigen zu können. Sie sollen erkennen können, wann ein rechtliches Problem von ihnen gelöst werden kann und wann ein Berater hinzuziehen ist. Im letzt genannten Fall dient das erlernte Grundverständnis dazu, gemeinsam mit dem Berater das Problem effizient zu lösen.</p> |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Inhalt:                      | <p><u>Englisch 2:</u><br/>         1. Grammatikwiederholung auf der Grundlage des Europäischen Referenzrahmen auf B2 Niveau (reported speech, gerund vs infinitive, participle, if -clauses, combining sentences ...)<br/>         2. Kontrolliertes Formulieren. Übungen zum möglichst einfachen und korrekten Umsetzen von Sachverhalten in Sprache.<br/>         3. Behandlung ausgewählter Themenkreise (bioreactors, downstream processing, chemical and biochemical vocabulary, forms of energy, heat and mass transfer)<br/>         4. Geschäftliche Themenbereiche (presentation, charts, company departments ...)<br/>         5. Behandlung ausgewählter Themenkreise</p> <p><u>Grundlagen Recht:</u><br/>         - Staatsorganisation, Grundrechte des GG i. V. m. internationalem Bezug zu der Charta der Vereinten Nationen<br/>         - Grundzüge des Öffentlichen Rechts und des Strafrechts<br/>         - Grundzüge des Prozessrechts, insbes. auch Mahnverfahren</p> <p>Einführung in das Bürgerliche Recht (Allgemeiner Teil, Schuldrecht, Sachenrecht, Familien &amp; Erbrecht), u. a. auch Vertragsgestaltung</p> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | <p>SL, SP (K(1), Votr, Arb)<br/>         SL, SP (K(1), Votr, Arb)</p>  |
| Medienformen:                | <p>Skript<br/>         Fallübungen<br/>         Overheadfolien<br/>         Tafel</p>  |
| Literatur:                   | <p><u>Englisch 2:</u><br/>         Adaptierte Texte aus Lehrbüchern, Fachzeitschriften und Internet</p> <p><u>Grundlagen Recht:</u><br/>         Textausgabe Bürgerliches Gesetzbuch, Eugen Klunzinger: Einführung in das Bürgerliche Recht, Hans-Dieter Schwind u.a.: BGB leicht gemacht<br/>         (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:         | <b>Partikeltechnologie</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Partikeltechnologie<br>Partikeltechnologie Labor   |
| Kürzel:                   | PTECH  |
| Semester:                 | 5. und 6.  |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr.-Ing. Wolfgang F. Hess  |
| Dozent(in):               | Prof. Dr.-Ing. Wolfgang F. Hess  |
| Sprache:                  | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum: | Schwerpunkt Verfahrenstechnik<br>Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung/ Übung, 4 SWS<br>Labor, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 120 h<br>Eigenstudium 180 h  |
| Kreditpunkte:             | 10   |
| Voraussetzungen:          | Kenntnisse aus den Vorlesungen<br>Mechanik, Physik, Strömungslehre, Englisch2  |
| Lernziele / Kompetenzen:  | <u>Vorlesung:</u><br>Die Studierenden sollen die technisch relevanten Grundprozesse (unit operations) der Partikeltechnik hinsichtlich der physikalisch-technischer Grundlagen kennen lernen, die Berechnungsmethoden zur Dimensionierung von Verfahren beherrschen und das Ergebnis bzgl. seiner Effektivität, Umweltrelevanz und Wirtschaftlichkeit bewerten können.<br><u>Labor:</u><br>Die Studierenden sollen an Hand ausgewählter Beispiele aus der Partikeltechnik deren Methoden, Arbeitsweisen, Auswertungsverfahren kennen lernen, praktisch einüben und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer verfahrenstechnischen Aussage, der Effektivität, Umweltrelevanz und Wirtschaftlichkeit bewerten können.   |
| Inhalt:                   | <u>Vorlesung:</u><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produkteigenschaften und Verfahrenstechnik</li> <li>2. Berechnung und Auswertung von Partikelgrößenverteil.</li> <li>3. Partikelgrößen-Messtechnik</li> <li>4. Trennverfahren: Entstaubung, Fest/Flüssig-Trennung</li> <li>5. Mischen und Rühren: Kennzeichnung der Mischgüte, Auslegung Rührsystem, Scale-up</li> <li>6. Zerkleinern, Mahlen: Energiebedarf und Zerkleinerungseffekt, Zerkleinerungsmaschinen</li> <li>7. Agglomerieren, Schüttgüter: Beschreibung Packungen, Fließverhalten, Förderzustände; Anwendungsbeispiel: Instantisierung von Lebensmittelpulvern</li> <li>8. Emulsionen: Grundlagen, Herstellung, Stabilisierung, Eigenschaften, Systemvergleich</li> </ol> <u>Labor:</u><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Partikelgrößen-Messtechnik, Ermittlung von Partikelgrößen-Verteilungen: Siebung, Sedimentation, Beugungsspektrometrie</li> <li>2. Trennverfahren: Effektivität einer Entstaubung mittels Aerozyklon Ermittlung von Kennwerten der Schlamm-Filtration</li> <li>3. Ermittlung der Mischgüte am Trockenmischer</li> <li>4. Bestimmung von Energiebedarf und Zerkleinerungseffekt an Prall- und Wälzmühlen</li> <li>5. Instantisierung von Lebensmittelpulvern Fluidisierungs- und Fließverhalten von Schüttgütern Bewertung der Produkteigenschaften</li> </ol> |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Manuskript, Tafel, Folien, Beamer<br>Versuchsanleitungen  |
| Literatur:                   | Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. 1 und 2.<br>Schubert, H. (Hrsg.): Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik.<br>Hess, W.F.(Hrsg.): Handbuch Apparate, Technik-Bau-Anwendung 1.<br>DIN-Taschenbuch: Partikelmesstechnik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Physik</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Physik   |
| Kürzel:                      | PHY  |
| Semester:                    | 2.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. rer. nat. Stephan H. Schaefer  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. rer. nat. Stephan H. Schaefer<br>Prof. Dr. rer. nat. habil. Reinhard Nies  |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform/ SWS:               | Vorlesung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | keine  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studenten beherrschen die für den Ingenieursberuf wichtigsten physikalischen Techniken. Sie können Strukturen erfassen und die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. Sie sind in der Lage, naturwissenschaftliche Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen. |
| Inhalt:                      | 1. Grundlagen der Mechanik<br>2. Impuls, Kraft, Arbeit und Energie<br>3. Schwingungen und Wellen<br>4. Elektromagnetisches Feld / elektromagnetische Strahlung / Wechselwirkung Strahlung - Materie<br>5. Grundlagen der Atom- und Molekülphysik   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien<br>Vorlesungsexperimente<br>PC / Beamer<br>elearning-Plattform<br>Internet<br>Skript   |
| Literatur:                   | Hering / Martin / Stohrer: Physik für Ingenieure<br>Bergmann / Schaefer: Experimentalphysik<br>Lindner: Physikalische Aufgaben<br>Stöcker (Hrsg.): Taschenbuch der Physik<br>Hütte (Hrsg. Czichos): Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Physikalische Chemie</b>  |
| ggf. Kürzel                  | PCH  |
| ggf. Untertitel              | -  |
| ggf. Lehrveranstaltungen:    | Physikalische Chemie   |
| Semester:                    | 2.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Werner Baumeister  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Werner Baumeister  |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum     | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik<br>Pflichtveranstaltung<br>2. Sem.  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Chemie   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Kenntnisse der Begriffe und Methoden der klassischen physikalischen Chemie.<br>Fähigkeit zur quantitativen Lösung physikalisch chemischer Probleme in chemischer Analytik, Biochemie und chemischer Reaktionstechnik.<br>Kompetenz in der Methodik der Analyse physikalisch-chemischer Fragestellungen, sowie der Modellbildung und Problemlösung. |
| Inhalt:                      | 1. Gasgesetze<br>2. Thermochemie<br>3. Chemische Thermodynamik<br>4. Phasengleichgewichte<br>5. Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz<br>6. Säure-Base und Komplexbildungsgleichgewichte<br>7. Chemische Kinetik   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min)  |
| Medienformen:                | Tafel, Overhead Projektor, Beamer  |
| Literatur:                   | Peter W. Atkins: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik-Lebensmitteltechnologie  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Prozess- und Anlagentechnik</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Prozess- und Anlagentechnik   |
| Kürzel:                      | PAT   |
| Semester:                    | 5   |
| Modulverantwortliche(r):     | FB Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien<br>Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger  |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung/ Übung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | Kenntnisse aus den Veranstaltungen Thermodynamik, Mechanik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentliche funktionelle Merkmale fast aller Anlagen der stoffwandelnden Industrie sind das Fördern, Heizen und Kühlen von fluider Materie. Die Studierenden lernen die für diese Funktionen wichtigen Apparate und Maschinen prozesstechnischer Anlagen kennen.</li> <li>• Die vermittelten Kenntnisse werden auf verschiedene Problemstellungen angewandt. Dadurch lassen sich Daten für das Basic Engineering dieser Komponenten gewinnen. Die Studierenden sind in der Lage der Problemstellung entsprechende Komponenten auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden haben Verständnis für den Anlagenentwurf als wesentlichen Beitrag der Prozessentwicklung und -realisierung entwickelt. Sie sind in der Lage, die Anforderungen aus der Prozessentwicklung auf industrieller Größenordnung in Anlagen umzusetzen.</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung:<br/>Begriffe, Planungsaufgabe</li> <li>2. Wärmeübertrager:<br/>Aufbau und Auslegung, Kondensatoren, Verdampfer</li> <li>3. Fördern:<br/>Pumpen, Gebläse, Verdichter</li> <li>4. Rohrleitungstechnik:<br/>Strömung kompressibler Fluide, Rohrnetzwerke, Ventile</li> <li>5. Utilities:<br/>(Kühl-)Wasser, (Heiz-)Wasserdampf, Kälte</li> </ol>   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)  |
| Medienformen:                | Skript, Folien, Tafel, E-Learning   |
| Literatur:                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sattler, Klaus<br/>Verfahrenstechnische Anlagen, WILEY-VCH</li> <li>• VDI-Wärmeatlas, SPRINGER</li> <li>• Martin, H.<br/>Wärmeübertrager, THIEME</li> <li>• Grassmann, Peter und Widmer, Fritz<br/>Einführung in die thermische Verfahrenstechnik,<br/>WALTER DE GRUYTER</li> <li>• Menny, Klaus<br/>Strömungsmaschinen, TEUBNER</li> <li>• Herwig, Heinz und Kautz, Christian<br/>Technische Thermodynamik, ADDISON-WESLEY</li> </ul>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Qualitätsmanagement</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Qualitätsmanagement  |
| Kürzel:                      | QM   |
| Semester:                    | 5.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie<br>Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | -  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Qualitätsmanagement</li> <li>• Theoretischer Hintergrund von Qualitätswerkzeugen und Qualitätsmanagementstandards</li> <li>• Rechtlichen Rahmenbedingungen bei der gewerblichen Lebensmittelherstellung</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Qualitätswerkzeugen</li> <li>• Erstellung und Unterhaltung von HACCP-Systemen</li> <li>• Koordination von Gruppenarbeiten</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Fragestellungen im Bereich Qualitätsmanagement</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Historische Entwicklung</li> <li>• Qualitätswerkzeuge</li> <li>• Das rechtliche Umfeld</li> <li>• Aufbau und Elemente eines Qualitätsmanagementsystems</li> <li>• Überblick Qualitätsmanagementstandards (ISO 9001, ISO 22000, IFS, BRC etc.)</li> <li>• Krisenmanagement</li> </ul>  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Fallbeispiele, Gruppenspiele  |
| Literatur:                   | <p>Pichhardt; K.: Qualitätsmanagement Lebensmittel: Vom Rohstoff zum Fertigprodukt, Springer Verlag Berlin</p> <p>Kamiske, G., Brauer J.P.: Qualitätsmanagement von A-Z, Carl Hanser Verlag München</p> <p>Schmitt, R., Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement Strategien- Methoden- Techniken, Carl Hanser Verlag München</p> <p>Herrmann, J., Fritz, H.: Qualitätsmanagement Lehrbuch für Studium und Praxis, Carl Hanser Verlag München</p> <p>Aktuelle Qualitätsmanagementstandards (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik-Lebensmitteltechnologie   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Strömungslehre</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Strömungslehre   |
| Kürzel:                      | STRÖ   |
| Semester:                    | 2  |
| Modulverantwortliche(r):     | FB Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien<br>Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger   |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung/ Übung, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5 ECTS   |
| Voraussetzungen:             | Kenntnisse der Integral- und Differentialrechnung  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden werden Kenntnisse der Abstrahierung von strömungstechnischen Aufgabenstellungen sowie die Grundlagen der Berechnung bei statischen und dynamischen Vorgängen vermittelt.</li> <li>• In verschiedenen Übungsaufgaben werden die Erhaltungsprinzipien für Masse, Energie und Impuls für eindimensionale, stationäre Strömungen angewendet. Einfache Rohrleitungssysteme als technisches System stehen im Vordergrund der Betrachtung.</li> <li>• Die Studierenden erkennen den grundlegenden Beitrag der Disziplin für ihr Arbeitsgebiet. Sie sind in der Lage, strömungstechnische Aspekte in einer Problemstellung zu identifizieren, zu abstrahieren und zu berechnen.</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eigenschaften von Fluiden, Statik der Fluide</li> <li>2. Strömungstechnische Begriffe, Massenerhaltung: Kontinuitätsgleichung</li> <li>3. Energieerhaltung: Bernoulligleichung</li> <li>4. Strömungswiderstand in Rohr- und Kanalströmung</li> <li>5. Impulserhaltung</li> <li>6. Strömungswiderstand bei Umströmung / Ablösung</li> <li>7. (Strömungsmesstechnik)</li> </ol>  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 min.)   |
| Medienformen:                | Skript, Folien, Tafel, E-Learning  |
| Literatur:                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gersten, Klaus: Einführung in die Strömungsmechanik, VIEWEG</li> <li>• Eck, Bruno: Technische Strömungslehre, SPRINGER</li> <li>• Böswirth, Leopold: Technische Strömungslehre, VIEWEG</li> <li>• Bohl, Willy: Technische Strömungslehre, VOGEL</li> <li>• von Böckh, Peter: Fluidmechanik, SPRINGER</li> </ul>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Thermodynamik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Thermodynamik  |
| Kürzel:                      | THD  |
| Semester:                    | 3.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke   |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung/ Übung, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Mathematik   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studenten beherrschen die Gesetzmäßigkeiten der für den Ingenieurberuf wichtigen Wandlung von Energieformen. Sie sind in der Lage, technische Vorgänge so zu abstrahieren, dass sie einer Behandlung mit den Gesetzmäßigkeiten der Energiewandlung und einer Bilanzierung zugänglich werden. Sie sind damit in der Lage, thermodynamische Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen.   |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundbegriffe der Thermodynamik           <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Arbeit und innere Energie</li> <li>1.2 Arbeit und Wärme</li> <li>1.3 Arbeit und Enthalpie</li> <li>1.4 Erster Hauptsatz</li> </ol> </li> <li>2. Zustandsänderungen idealer Gase           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Thermische Zustandsgleichung idealer Gase</li> <li>2.2 Kalorische Zustandsgleichung idealer Gase</li> <li>2.3 Geschlossene Systeme               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Isochore / 2.3.2 Isobare / 2.3.3 Isotherme</li> <li>2.3.4 Isentrope / 2.3.5 Polytrope</li> </ol> </li> <li>2.4 Offene Systeme</li> <li>2.5 Kreisprozesse</li> </ol> </li> <li>3. Irreversible Vorgänge           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Entropie und zweiter Hauptsatz</li> <li>3.2 T,S-Diagramm / 3.3 Drosselung</li> <li>3.4 Mischung von Gasen / 3.5 Exergie</li> </ol> </li> </ol> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien (Powerpoint, PDF)  |
| Literatur:                   | Cerbe/ Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik<br>Baehr: Thermodynamik<br>Stephan/ Mayinger: Thermodynamik Bd. I/ Bd. II<br>Geller: Thermodynamik für Maschinenbauer<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Thermische Verfahrenstechnik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Thermische Verfahrenstechnik<br>Thermische Verfahrenstechnik-Labor  |
| Kürzel:                   | TVT   |
| Semester:                 | 5. und 6.   |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke  |
| Dozent(in):               | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke  |
| Sprache:                  | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung/ Übung, 4 SWS<br>Labor, 4 SWS   |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 120 h<br>Eigenstudium: 180 h  |
| Kreditpunkte:             | 10  |
| Voraussetzungen:          | Baut auf den Modulen „Thermodynamik“ und „Wärme- und Stoffübertragung“ auf  |
| Lernziele / Kompetenzen:  | Die Studenten beherrschen die Grundlagen zur ingenieurwissenschaftlichen Beschreibung der Thermischen Trennverfahren. Sie haben damit die Fähigkeit, die entsprechenden Apparate zu dimensionieren und haben für die technische Auslegung und konstruktive Ausbildung der Apparate die wichtigsten Grunderfahrungen. Sie sind damit in der Lage, die Probleme der Thermischen Verfahrenstechnik zu erkennen, zu analysieren und zu lösen.   |
| Inhalt:                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundbegriffe der Thermischen Verfahrenstechnik</li> <li>2. Allgemeines über Mehrstoffgemische</li> <li>3. Verdampfen           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Durch Verdampfen zu trennende Gemische</li> <li>3.2 Stoffwerte wässriger Lösungen</li> <li>3.3 Zustandsdiagramme</li> <li>3.4 Naturumlaufverdampfer</li> <li>3.5 Brüdenkompression</li> <li>3.6 Mehrstufenverdampfung</li> </ol> </li> <li>4. Destillation           <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Theorie der Gemische</li> <li>4.2 McCabe-Thiele-Diagramm</li> <li>4.3 Nichtideales Verhalten</li> <li>4.4 Fraktionierte Destillation</li> </ol> </li> <li>5. Rektifikation           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Verstärkungs- und Abtriebsgerade</li> <li>5.2 Anzahl theoretischer Böden</li> <li>5.3 Der praktische Boden               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 Bodenwirkungsgrad</li> <li>5.3.2 Mindestrücklaufverhältnis</li> </ol> </li> <li>5.4 Rektifikation im <math>h, \xi</math>-Diagramm               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 Verstärkungssäule</li> <li>5.4.2 Abtriebssäule</li> <li>5.4.3 Anzahl theoretischer Böden</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>6. Absorption           <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Kontinuierliche Gegenstromabsorption</li> <li>6.2 Berechnung der Stoffaustauschvorgänge</li> <li>6.3 Bestimmung der Höhe von Füllkörperkolonnen</li> <li>6.4 Druckverlust von Füllkörperkolonnen</li> <li>6.5 Probleme bei Füllkörperkolonnen</li> <li>6.6 Berechnung der theoretischen Bodenzahl</li> <li>6.7 Regenerieren des Lösungsmittels durch Strippen</li> </ol> </li> </ol> |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | 7. Flüssig/Flüssig-Extraktion<br>7.1 Gleichgewichte ternärer Systeme<br>7.2 Technische Durchführung der Extraktion<br>7.2.1 Absatzweise Extraktion<br>7.2.2 Kontinuierliche Gegenstromextraktion  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Minuten)<br>Laborberichte  |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien (Powerpoint, PDF)<br>Demonstrations- und Laborversuche  |
| Literatur:                   | Grassmann/ Widmer: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik<br>Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik<br>Sattler: Thermische Verfahrenstechnik<br>Onken: Thermische Verfahrenstechnik<br>VDI-Wärmeatlas<br>Landolt/Börnstein: Zahlenwerte aus Naturwissenschaft und Technik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Umwelttechnik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Umwelttechnik 1<br>Umwelttechnik 2   |
| Kürzel:                      | UT   |
| Semester:                    | 6.   |
| Modulverantwortlicher:       | Prof. Dr. rer. nat. Jens Born  |
| Dozent:                      | Prof. Dr. rer. nat. Hans-Udo Peters<br>Prof. Dr. rer. nat. Jens Born   |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Seminar, 2 SWS<br>Vorlesung, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse:<br/>Grundlegende Prozesse der Wasser-, Boden- und Luftreinhaltung</li> <li>• Fertigkeiten:<br/>Problemstellungen der Umwelttechnologie analysieren und mit Hilfe von Fachliteratur Lösungsansätze erarbeiten</li> <li>• Kompetenzen:<br/>Literaturrecherche, Vorbereitung und Durchführung von wissenschaftlichen Vorträgen in Kleingruppen<br/>Untersuchung, Bewertung und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für umweltrelevanten Probleme in Form einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>   |
| Inhalt:                      | <u>Umwelttechnik 1 (Schwerpunkt Wasser und Boden):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltrecht an Beispielen</li> <li>- Trinkwasseraufbereitung</li> <li>- Behandlung von Abwasser:<br/>Grundlagen der Abwasserreinigung<br/>Kommunale Abwasserreinigung<br/>Auslegung von Belebungsstufen<br/>Weitergehende Abwasserreinigung<br/>Pflanzenkläranlagen</li> <li>- Fremdstoffabbau in Böden/ Bodensanierung</li> <li>- Biotechnologie und Nachhaltigkeit: Bioraffinerie/ Bioalkohol</li> </ul> <u>Umwelttechnik 2:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umweltschäden und Umweltanalytik</li> <li>2. Behandlung von Abgasen und Emissionen</li> <li>3. Behandlung von Abfällen</li> <li>4. Ökobilanzen und Bereitstellungsketten</li> </ol> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, SP (Klausur (60 Min.) u. schriftl. Ausarb., Vortrag u. schriftl. Ausarb., schriftl. Ausarb. u. schriftl. Ausarb.)  |
| Medienformen:                | Skript, Unterstützendes Material zum Download (StudIP)<br>Folien (ppt, pdf)<br>Tafel   |
| Literatur:                   | Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik:<br>Wasser, Luft, Abfall, Lärm und Umweltrecht.<br>Master, G.M.: Introduction to Environmental Engineering and Science.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Wahlpflichtmodul Technik 1 oder Technik 2</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Grundlagen der Verpackungstechnologie   |
| Kürzel:                      | WP1 oder WP2  |
| Semester:                    | 5. oder 6.  |
| Modulverantwortliche(r):     | N.N.  |
| Dozent(in):                  | N.N.  |
| Sprache:                     | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Wahlpflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 30 h<br>Eigenstudium: 45 h  |
| Kreditpunkte:                | 2,5   |
| Voraussetzungen:             | -   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die in der Lebensmitteltechnologie eingesetzten Packstoffe, Packmittel und Verpackungs- und Entsorgungsverfahren, sowie über die Funktionen von Verpackungen, Wechselwirkungen zwischen Verpackungen und Lebensmittel. Darüber hinaus werden Kenntnisse vermittelt über ausgewählte Verpackungsverfahren, wie z.B. Heißabfüllung, Verpacken unter Schutzgasatmosphäre, aseptisches Verpacken, Pasteurisation verpackter Lebensmittel, Sterilkonserven, Tiefkühlpackungen, Mikrowelle und Verpackungen.   |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begriffe, Aufgaben und Nutzen der Verpackung<br/>Verpackungswesen: Zusammenhänge, Wirtschaft, Wissenschaft, Institutionen.</li> <li>2. Wirtschaftliche Bedeutung der Verpackung insbesondere im Lebensmittelbereich.</li> <li>3. Verpackungsfunktionen: Transport-, Lager-, Schutz- und Informationsfunktionen.</li> <li>4. Warekunde der Packgüter.</li> <li>5. Verpackung in der Kette des Warendurchlaufs: Verpackungsherstellung und -vorgänge, Handel, Endverbraucher, Umwelt, Entsorgung und Verwertung.</li> <li>6. Verpacken im Betrieb.</li> <li>7. Grundzüge der Verpackungsmaschinen.</li> </ol> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | SL, SP (K(1), Votr, Arb)  |
| Medienformen:                | Skript<br>Unterstützendes Material zum Download (Internet)<br>Folien (Powerpoint) über Beamer<br>Tafel  |
| Literatur:                   | <p>Ahlhaus, O.E.: Verpackung mit Kunststoffen, Hansa-Verlag.<br/>         Bleisch et al.: Lexikon Verpackungstechnik. Hüthig-Verlag.<br/>         Buchner, N.: Verpackung von Lebensmitteln. Springer-Verlag.<br/>         Ermert, W.: Verpacken von Fleisch und Fleischwaren.<br/>         Holzmann-Jenkins et al.: Lebensmittelverpackungen aus Kunststoff. Behr's-Verlag.<br/>         RGV-Handbuch Verpackung. Erich Schmidt-Verlag.<br/>         Stehle, G.: Verpacken von Lebensmitteln. Behr's-Verlag.<br/>         (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>   |



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Studiengang:                  | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:             | <b>Wahlpflichtmodul Technik 1 oder Technik 2</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):        | Qualitätsmanagement   |
| Kürzel:                       | WP1 oder WP2  |
| Semester:                     | 5. oder 6.  |
| Modulverantwortliche(r):      | ---   |
| Dozent(in):                   | Prof. Dr.-Ing. Volker Staben  |
| Sprache:                      | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:     | Wahlpflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:               | Vorlesung, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:               | Präsenzstudium: 30 h<br>Eigenstudium: 30 h  |
| Kreditpunkte:                 | 2   |
| Voraussetzungen:              | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:      | Einführung in Grundlagen, Philosophien, Begriffe, Werkzeuge und Methoden eines zeitgerechten industriellen Qualitätsmanagements   |
| Inhalt:                       | Definition und Historie des Qualitätsbegriffs, Bedeutung von Qualität für ein Unternehmen. Prozessmodelle, statistische Beschreibung und Kenngrößen technischer Prozesse. Elementare Werkzeuge des Qualitätsmanagement wie Fehlersammelkarte, Ishikawa-Diagramm, Pareto-Analyse. Charakterisierung von Prozessen mittels Stichprobenplänen und Prozessfähigkeitsindizes, statistische Prozesslenkung. Fortgeschrittene Werkzeuge wie Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA). Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme, Funktionale Sicherheit nach DIN EN 61508 und 61511, Fault Tree Analysis FTA. Struktur und Dokumentation von Qualitätsmanagementsystemen, die Normenreihe DIN EN ISO 9000, Auditierung und Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen nach DIN EN ISO 9001, Produkt- und Prozessqualität, CE-Kennzeichen. Null-Fehler- und 6 $\sigma$ -Programme, Total Quality Management (TQM) und Kaizen. Qualitätsbezogene Kosten, Qualität und Recht, Produkthaftung, Werkzeuge für Computer Assisted Quality (CAQ). |
| Studien-, Prüfungsleistungen: | SL, SP (K(1), Votr, Arb)  |
| Medienformen:                 | Skript, Folien (PDF), Tafel, Diskussion. Stud.IP: Dokumente, Diskussionsforen, Chat   |
| Literatur:                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, 5. Auflage. Carl Hanser Verlag München, Wien 2007</li> <li>2. Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement - Strategien, Methoden, Technik, 4. Auflage. Carl Hanser Verlag München, Wien 2010</li> <li>3. Geiger, W.; Kotte, W.: Handbuch Qualität, 5. Auflage. Vieweg und Teubner Verlag Wiesbaden 2008</li> <li>4. Hering, E., Steparsch, W., Linder, M.: Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000. VDI Verlag Düsseldorf 1996</li> <li>5. Rinne, H., Mittag, H.-J.: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, 3. Auflage. Carl Hanser Verlag München 1995 (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</li> </ol>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Wahlpflichtmodul Technik 1 oder Technik 2</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Spezielle Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene gemäß EU VO  |
| Kürzel:                      | WP1 oder WP2   |
| Semester:                    | 5. oder 6.   |
| Modulverantwortliche(r):     | ---  |
| Dozent(in):                  | N.N.   |
| Sprache:                     | deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Wahlpflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 30 h<br>Eigenstudium: 45 h   |
| Kreditpunkte:                | 2,5  |
| Voraussetzungen:             | -  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studierenden bekommen einen Einblick in die vielfältigen Einflüsse und Interaktionen zwischen Mikroorganismen, Lebensmitteln und den Verbrauchern. Neben der entscheidenden Bedeutung der Hygiene für die Herstellung sicherer Lebensmittel werden die Strategien zur Qualitäts- und Hygienesicherung in Lebensmittelbetrieben vermittelt. Zusätzlich werden die Regelungen und Vorschriften der EU- Hygiene und deren Auswirkung auf die Verpflichtungen der Lebensmittelhersteller eingehend behandelt.  |
| Inhalt:                      | Grundlagen, Keimidentifizierung als Instrument der Ursachenermittlung, Personalhygiene, Lufthygiene, Wassersysteme, Reinigungsvalidierung, Aufbau einer Hygienekontrolle, Überblick über unterschiedliche Methoden (Klassisch mikrobiologische Methoden, Schnellmethoden insbesondere ATP), Auswertung/Dokumentation, Korrekturmaßnahmen, Hygieneschulung, Hygieneaudits, Rechtliche Einordnung der EU Hygiene VO über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittele, Wichtige Begriffe und Definitionen, Spezielle Lebensmittelsicherheits- und Prozesshygienekriterien, Probenahme, Analytische Referenzmethoden, Trendanalysen |
| Studien- Prüfungsleistungen: | SL, SP (K(1), Votr, Arb)   |
| Medienformen:                | Skript, Unterstützendes Material zum Download (Internet), Folien (Powerpoint) über Beamer, Tafel   |
| Literatur:                   | J. Baumgart, B. Becker: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Behrs- Verlag, Hamburg<br>EU- Hygienepaket 2004:<br>Nr. 852/2004 (Basisverordnung)<br>Nr. 853/2004 (spezif. Vorschriften für LM tierischen Ursprungs)<br>Nr. 854/2004 (Durchführungsbestimmungen)<br>Nr. 882/2004 (Futtermittel und Lebensmittelkontrollverordnung)<br>Nr. 2073/2004 (mikrobiologische Kriterien)<br>Nr. 2074/2004 (Änderungsbestimmungen)<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Wahlpflichtmodul Technik 1 oder Technik 2</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Thermische Haltbarmachung   |
| Kürzel:                      | WP1 oder WP2  |
| Semester:                    | 5. oder 6.  |
| Modulverantwortliche(r):     | ---   |
| Dozent(in):                  | N.N.  |
| Sprache:                     | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Wahlpflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 30 h<br>Eigenstudium: 45 h  |
| Kreditpunkte:                | 2,5   |
| Voraussetzungen:             | -   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über verschiedene thermische Behandlungs- und Haltbarmachungsverfahren und über Veränderungen von Füllgut und Verpackung während der Einwirkung von Hitze.</li> <li>- Entwicklung der Fähigkeit, für unterschiedliche Füllgüter und Verpackungen die optimalen Haltbarmachungsverfahren auszuwählen und negative Veränderungen von Füllgut und Verpackung während des Prozesses zu erkennen und optimieren zu können.</li> </ul>  |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung der Haltbarmachung. Typen von Verderbsreaktionen wie Fetthydrolyse, Fettoxidation, Maillardreaktion, enzymatische Bräunung. Zeitabhängigkeit von Verderbsreaktionen. Einflussfaktoren für den Ablauf von Verderbsreaktionen und deren Wechselwirkungen.</li> <li>- Die verschiedenen Verfahren der thermischen Haltbarmachung von Lebensmitteln durch Einwirkung von Hitze sowie die Wechselwirkung von Packgut und Verpackung werden dargestellt und optimale Verfahren erarbeitet. Dazu werden die erforderlichen Prozesse vorab berechnet, während der Herstellung Messungen durchgeführt, und die gefertigten Produkte anhand der gemessenen Parameter beurteilt. Zur Berechnung werden die Zusammenhänge zwischen Abtötungskinetik, Leitkeimen, Dezimaler Reduktionszeit (D- Werten), z- Werten und D- Konzepten erläutert und Proberechnungen durchgeführt. Abschließend erfolgen die Untersuchung auf Haltbarkeit der Produkte und Lagertests, sowie Bewertung der Produkte auf Basis der ermittelten Daten.</li> </ul> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | SL, SP (K(1), Votr, Arb)  |
| Medienformen:                | Skript<br>Unterstützendes Material zum Download (Internet)<br>Folien (Powerpoint) über Beamer<br>Tafel  |
| Literatur:                   | Heiss, R., Eichner, K.: Haltbarmachen von Lebensmitteln. Springer-Verlag Berlin.<br>Sielaff, H.: Technologie der Konservenherstellung. Behr's Verlag, Hamburg.<br>Leitfaden für den Praktiker. Behr's Verlag, Hamburg.<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:            | <b>Warenkunde und Technologie pflanzlicher Lebensmittel</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Warenkunde und Technologie pflanzlicher Lebensmittel<br>Warenkunde und Technologie pflanzl. Lebensmittel Labor  |
| Kürzel:                      | WTPL  |
| Semester:                    | 6.  |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Birte Nicolai   |
| Sprache:                     | Deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum;    | Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie<br>Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:                | 5   |
| Voraussetzungen:             | Allgemeine Lebensmitteltechnologie  |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in den Technologien zur Produktion pflanzlicher Lebensmittel (Rohwaren, Be- und Verarbeitung, Veränderungen während des Herstellungsprozesses, Qualitätsparameter, Verpackungen)</li> <li>• Kenntnisse in der sensorischen Beurteilung von Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs im Technikumsmaßstab</li> <li>• Sensorische Evaluierung von Produktmustern</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Problemstellungen der Lebensmitteltechnologie erkennen, analysieren und mit Hilfe von Fachliteratur Lösungsansätze erarbeiten</li> <li>• Planung von Versuchsanordnungen und –durchführung im Team, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse; Entwicklung von Team- und Führungskompetenz</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie der Getreideerzeugnisse</li> <li>• Getränketechnologie</li> <li>• Süßwarentechnologie</li> <li>• Aromen</li> <li>• Sensorik pflanzlicher Lebensmittel</li> <li>• Technikums- und Laborversuche zu pflanzlichen Lebensmitteln</li> </ul>  |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.), Laborberichte und Präsentation der Laborergebnisse  |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche  |
| Literatur:                   | <p>Klingler, R.W.: Grundlagen der Getreidetechnologie, Behr's Verlag Hamburg</p> <p>Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag Hamburg.</p> <p>Tscheuschner, H.-D.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg.</p> <p>Blümel, S.: Handbuch der Fülltechnik, Behr's Verlag Hamburg (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Warenkunde und Technologie tierischer Lebensmittel</b>  |
| Lehrveranstaltung(en):       | Warenkunde und Technologie tierischer Lebensmittel<br>Warenkunde und Technologie tierischer Lebensmittel Labor   |
| Kürzel:                      | WTTL   |
| Semester:                    | 6.   |
| Modulverantwortliche(r):     | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Dozent(in):                  | Prof. Dr. Birte Nicolai  |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Schwerpunkt Lebensmitteltechnologie<br>Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung, 2 SWS<br>Labor, 2 SWS   |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Allgemeine Lebensmitteltechnologie   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in den Technologien zur Produktion tierischer Lebensmittel (Rohwaren, Be- und Verarbeitung, Veränderungen während des Herstellungsprozesses, Qualitätsparameter, Verpackungen)</li> <li>• Kenntnisse in der sensorischen Beurteilung von Lebensmittel tierischen Ursprungs</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Lebensmitteln tierischen Ursprungs im Technikumsmaßstab</li> <li>• Sensorische Evaluierung von Produktmustern</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Problemstellungen der Lebensmitteltechnologie erkennen, analysieren und mit Hilfe von Fachliteratur Lösungsansätze erarbeiten</li> <li>• Planung von Versuchsanordnungen und Versuchsdurchführung in kleinen Gruppen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse; Entwicklung von Team- und Führungskompetenz.</li> </ul> |
| Inhalt:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie der Fleisch und Wursterzeugnisse</li> <li>• Technologie der Milch und Milcherzeugnisse</li> <li>• Technologie der Fischverarbeitung</li> <li>• Sensorik tierischer Lebensmittel</li> <li>• Technikums- und Laborversuche zu tierischen Lebensmitteln</li> </ul>   |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.), Laborberichte und Präsentation der Laborergebnisse   |
| Medienformen:                | Folien (Powerpoint, PDF), Tafel, Laborversuche   |
| Literatur:                   | <p>Prändl et al.: Fleisch - Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Ulmer Verlag.</p> <p>Stiebing, A. et al.: Handbuch Fleisch und Fleischwaren. Behr's Verlag Hamburg.</p> <p>Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag Hamburg.</p> <p>Tscheuschner, H.-D.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg.<br/>     (Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Studiengang:                 | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik   |
| Modulbezeichnung:            | <b>Wärme- und Stoffübertragung</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):       | Wärme- und Stoffübertragung  |
| Kürzel:                      | WSÜ  |
| Semester:                    | 3  |
| Modulverantwortlicher:       | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke   |
| Dozent:                      | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teifke   |
| Sprache:                     | Deutsch  |
| Zuordnung zum Curriculum:    | Pflichtveranstaltung   |
| Lehrform / SWS:              | Vorlesung/ Übung, 4 SWS  |
| Arbeitsaufwand:              | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h   |
| Kreditpunkte:                | 5  |
| Voraussetzungen:             | Baut auf dem Modul „Thermodynamik“ auf   |
| Lernziele / Kompetenzen:     | Die Studenten beherrschen die Gesetze des für das Berufsbild wichtigen Transportes von Wärme und Stoff. Sie sind damit in der Lage, bei Produkten und Verfahren der Energie- und Umwelttechnik die Einflussgrößen für den Transport von Wärme und Stoff zu beurteilen und am Produkt- oder Verfahrensziel orientiert ein zu setzen.  |
| Inhalt:                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung           <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Arten der Wärmeübertragung</li> <li>1.2 Wärmeleitung (stationär)</li> <li>1.3 Konvektion (konvektiver Wärmeübergang)               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Ähnlichkeitstheorie des Wärmeübergangs</li> <li>1.3.2 Wärmeüberg. beim Kondensieren und Verdampfen</li> </ol> </li> <li>1.4 Temperaturstrahlung oder Wärmestrahlung               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1 Wärmeübertragung durch Strahlung</li> </ol> </li> <li>1.5 Wärmedurchgang</li> <li>1.6 Wärmeaustauscher (Wärmeübertrager)               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1 Gegenstrom und Gleichstrom</li> <li>1.6.2 Kreuzstrom</li> <li>1.6.3 Wärmeaustauscher mit Phasenwechsel</li> </ol> </li> <li>1.7 Berippte Wärmeübertragungsflächen               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1 Runder Stab auf wärmeleitender Wand</li> <li>1.7.2 Thermometerstutzen</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Instationäre Wärmeübertragung           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Das Thermometerproblem</li> <li>2.2 Instationäre Wärmeleitung</li> </ol> </li> <li>3. Stoffübertragung           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Diffusion</li> <li>3.2 Stoffübergang</li> </ol> </li> </ol> |
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)   |
| Medienformen:                | Tafel, Folien (Powerpoint, PDF)  |
| Literatur:                   | Cerbe/Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik<br>v. Böckh: Wärmeübertragung<br>Gröber/Erk/Grigull: Grundgesetze der Wärmeübertragung<br>VDI-Wärmeatlas<br>Baehr/Stephan: Wärme- und Stoffübertragung<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Studiengang:              | B.Sc. Biotechnologie-Verfahrenstechnik  |
| Modulbezeichnung:         | <b>Werkstofftechnik</b>   |
| Lehrveranstaltung(en):    | Werkstofftechnik<br>Werkstofftechnik-Labor  |
| Kürzel:                   | WT  |
| Semester:                 | 1   |
| Modulverantwortliche(r):  | Prof. Dr. Michael Dahms   |
| Dozent(in):               | Prof. Dr. Michael Dahms<br>Prof. Dr. rer.nat. Lothar Machon   |
| Sprache:                  | deutsch   |
| Zuordnung zum Curriculum: | Pflichtveranstaltung  |
| Lehrform / SWS:           | Vorlesung: 3 SWS<br>Labor: 1 SWS  |
| Arbeitsaufwand:           | Präsenzstudium: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h  |
| Kreditpunkte:             | 5   |
| Voraussetzungen:          | keine   |
| Lernziele / Kompetenzen:  | Die Studierenden sollen in der Lage sein, gezielt Werkstoffe auswählen als auch verwendete Werkstoffe bewerten zu können. Außerdem sollen sie in der Lage sein die Veränderung von Werkstoffeigenschaften bei Verarbeitung und Betrieb zu verstehen und so mit Zulieferern, Kollegen und Kunden fundiert kommunizieren zu können. Weiterhin sollen sie in der Lage sein abzuschätzen, was die Beanspruchungsbedingungen an einem Werkstoff für Folgen haben können.   |
| Inhalt:                   | <u>Vorlesung:</u><br>Atomaufbau, physikalische Eigenschaften<br>Kristallstruktur, Gitterfehler<br>Verformung, Festigkeit<br>Zähigkeit<br>Ermüdung<br>Thermisch aktivierte Prozesse<br>Zustandsdiagramme<br>Korrosion<br>Stahlherstellung<br>Fe-C-Diagramm, Perlit, Martensit<br>Bainit, ZTU-Diagramme<br>Wärmebehandlungsverfahren der Stähle<br>Systematik der Stähle<br>Stähle für besondere Anwendungen<br>Aluminium und Aluminiumlegierungen<br>Sonstige NE-Metalle<br>Oxidkeramik, Nichtoxidkeramik<br>Halbleiter, Glas, Kohlenstoff<br>Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung<br>Polymere Werkstoffe<br>Verbundwerkstoffe<br><u>Labor:</u><br>Zugversuch<br>Kerbschlagbiegeversuch<br>Härteprüfung<br>Ultraschallprüfung |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Studien- Prüfungsleistungen: | PL, Klausur (120 Min.)<br>Laborberichte   |
| Medienformen:                | Tafel<br>Folien<br>PC / Beamer<br>Internet  |
| Literatur:                   | Bargel/Schulze: Werkstoffkunde<br>Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |