

Hochschule Anhalt

Fachbereich  
Angewandte Biowissenschaften und Prozesstechnik

## **MODULHANDBUCH**

für die Bachelor-Studiengänge

# **BIOTECHNOLOGIE (BT), LEBENSMITTELTECHNOLOGIE (LT), PHARMATECHNIK (PT) UND VERFAHRENSTECHNIK (VT)**

(Studien- und Prüfungsordnung 2019)

vom 01.10.2020



**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Biotechnologie (BT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochen-<br>stunden<br>15 Wochen    |   |   | Prüfungsvo-<br>leistung | Prüfungs-<br>art | Zeitdauer<br>der<br>Prüfung | Credits   |
|---|--|---|---|-------------------------|------------------|-----------------------------|-----------|
|   | V  | Ü | P |                         |                  |                             |           |
| <b>1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Angewandte Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Ingenieurinformatik*  | 1  | 0 | 2 | 2x LNW                  | oP               |                             | 5         |
| Mathematik I  | 2  | 3 | 0 | LNW                     | K                | 90 min.                     | 5         |
| Mikrobiologie   | 2  | 0 | 2 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Physik für Ingenieure   | 2  | 2 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Ringvorlesung „Life Science Engineering“  | 4  | 0 | 0 | TN 80                   | oP               |                             | 4         |
| <b>Summe 1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             | <b>29</b> |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).   |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| <b>2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing   | 2  | 2 | 0 |                         | K                | 120 min.                    | 4         |
| Mathematik II   | 3  | 4 | 0 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 7         |
| Organische Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Physikalische Chemie  | 1  | 3 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Technische Strömungsmechanik  | 1  | 3 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Wahlpflichtmodul 1**  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                         |                  |                             | 5         |
| <b>Summe 2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             | <b>31</b> |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Fremdsprache (für Bildungsausländer)  | 0  | 4 | 0 | TN80                    | K                | 90 min.                     | 5         |
| <b>3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Apparatetechnik   | 2  | 2 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Automatisierungs- und Elektrotechnik  | 2  | 0 | 2 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Instrumentelle Analytik   | 2  | 1 | 1 | LNW                     | E/B              |                             | 5         |
| Molekularbiologie und Gentechnik  | 3  | 0 | 2 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Technische Thermodynamik  | 2  | 2 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Wahlpflichtmodul 2  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                         |                  |                             | 5         |
| <b>Summe 3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             | <b>30</b> |
| <b>4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                         |                  |                             |           |
| Bioapparatetechnik und GMP  | 3  | 2 | 0 | 2x LNW                  | oP               |                             | 5         |
| Biochemie   | 4  | 0 | 3 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 7         |
| Bioverfahrenstechnik  | 3  | 2 | 0 |                         | K                | 120 min.                    | 5         |
| Mess- und Regelungstechnik  | 2  | 2 | 1 | LNW                     | K                | 120 min.                    | 5         |
| Praktikum Bioverfahrenstechnik  | 0  | 1 | 2 | LNW                     | oP               |                             | 3         |
| Zellkulturtechnik   | 2  | 0 | 2 | LNW                     | K                | 90 min.                     | 5         |
| <b>Summe 4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                         |                  |                             | <b>30</b> |

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Biotechnologie (BT), Teil 2 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits    |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|------------|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |            |
| <b>5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| Aufbereitungsverfahren  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5          |
| Bioprozesstechnik   | 2  | 1 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |
| Enzymologie und Stoffwechsel  | 3  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |
| Misch- und Rührtechnik  | 2  | 2 | 1 |                     | K           | 120 min.              | 5          |
| Pharmabiotechnologie  | 4  | 1 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5          |
| Qualitätsmanagement   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |
| <b>Summe 5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |
| <b>6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| Angewandte Biotechnologie   | 2  | 1 | 2 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5          |
| Bioanalytik   | 1  | 0 | 3 | LNW                 | E/B         |                       | 5          |
| Informationssysteme und Projektarbeit 1   | 0  | 1 | 4 | LNW                 | PRO         |                       | 5          |
| Fremdsprache***   | 0  | 4 | 0 | TN 80               | R           |                       | 5          |
| Sicherheitstechnik  | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| Wahlpflichtmodul 3  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       | <b>5</b>   |
| <b>Summe 6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |  |   |   |                     |             |                       |            |
| <b>7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |
| Berufspraktikum (12 Wochen)   |  |   |   | § 2 <sup>#</sup>    | H           |                       | 12         |
| Kolloquium zum Berufspraktikum  |  |   |   |                     | C/P         | 30 min.               | 3          |
| Bachelorarbeit (10 Wochen)  |  |   |   | § 30 <sup>##</sup>  | H           |                       | 12         |
| Bachelorkolloquium  |  |   |   | § 33 <sup>###</sup> | C/P         | 90 min.               | 3          |
| <b>Summe 7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |
| # siehe § 2 Absatz 5 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |  |   |   |                     |             |                       |            |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |
| <b>Summe Studium Gesamt</b>   |  |   |   |                     |             |                       | <b>210</b> |

**Modulabschluss:** K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

**Prüfungsvorleistung:** LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Lebensmitteltechnologie (LT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits   |   |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|-----------|---|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |           |   |
| <b>1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Angewandte Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Ingenieurinformatik*  | 1  | 0 | 2 | 2x LNW              | oP          |                       | 5         |   |
| Mathematik I  | 2  | 3 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5         |   |
| Mikrobiologie   | 2  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Physik für Ingenieure   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Ringvorlesung „Life Science Engineering“  | 4  | 0 | 0 | TN 80               | oP          |                       | 4         |   |
| <b>Summe 1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>29</b> |   |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).   |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 4         |   |
| Mathematik II   | 3  | 4 | 0 | LNW                 | K           | 120 min.              | 7         |   |
| Organische Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Physikalische Chemie  | 1  | 3 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Technische Strömungsmechanik  | 1  | 3 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Wahlpflichtmodul 1**  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |           | 5 |
| <b>Summe 2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>31</b> |   |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Fremdsprache (für Bildungsausländer)  | 0  | 4 | 0 | TN80                | K           | 90 min.               | 5         |   |
| <b>3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Apparatetechnik   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Automatisierungs- und Elektrotechnik  | 2  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Instrumentelle Analytik   | 2  | 1 | 1 | LNW                 | E/B         |                       | 5         |   |
| Lebensmittelchemie  | 3  | 1 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 6         |   |
| Lebensmittelphysik  | 2  | 1 | 1 | LNW                 | M           | 30 min.               | 4         |   |
| Technische Thermodynamik  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Summe 3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b> |   |
| <b>4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Informationssysteme und Projektarbeit 1   | 0  | 1 | 4 | LNW                 | PRO         |                       | 5         |   |
| Lebensmittelanalytik  | 1  | 1 | 3 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Lebensmitteltechnologie tierischer Produkte   | 4  | 0 | 3 | LNW                 | M           | 30 min.               | 7         |   |
| Mess- und Regelungstechnik  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Praktikum Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte   | 0  | 0 | 4 | LNW                 | oP          |                       | 4         |   |
| <b>Summe 4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>31</b> |   |

## Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Lebensmitteltechnologie (LT), Teil 2 von 2

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits    |   |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|------------|---|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |            |   |
| <b>5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Lebensmittelverfahrenstechnik   | 3  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Lebensmittelverpackungstechnik  | 2  | 1 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik   | 0  | 0 | 4 | LNW                 | oP          |                       | 4          |   |
| Prozesstechnik  | 2  | 1 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Qualitätsmanagement   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Wahlpflichtmodul 2  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |            | 5 |
| <b>Summe 5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>29</b>  |   |
| <b>6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Fremdsprache***   | 0  | 4 | 0 | TN 80               | R           |                       | 5          |   |
| Lebensmittelkonservierungstechnik   | 2  | 2 | 3 | LNW                 | K           | 120 min.              | 7          |   |
| Lebensmittelrecht   | 1  | 1 | 0 |                     | R           |                       | 3          |   |
| Lebensmittelsensorik  | 2  | 0 | 2 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Sicherheitstechnik  | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Wahlpflichtmodul 3  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |            | 5 |
| <b>Summe 6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Berufspraktikum (12 Wochen)   |  |   |   | § 2 <sup>#</sup>    | H           |                       | 12         |   |
| Kolloquium zum Berufspraktikum  |  |   |   |                     | C/P         | 30 min.               | 3          |   |
| Bachelorarbeit (10 Wochen)  |  |   |   | § 30 <sup>##</sup>  | H           |                       | 12         |   |
| Bachelorkolloquium  |  |   |   | § 33 <sup>###</sup> | C/P         | 90 min.               | 3          |   |
| <b>Summe 7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| # siehe § 2 Absatz 5 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Summe Studium Gesamt</b>   |  |   |   |                     |             |                       | <b>210</b> |   |

**Modulabschluss:** K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

**Prüfungsvorleistung:** LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Pharmatechnik (PT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits   |   |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|-----------|---|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |           |   |
| <b>1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Angewandte Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Ingenieurinformatik*  | 1  | 0 | 2 | 2x LNW              | oP          |                       | 5         |   |
| Mathematik I  | 2  | 3 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5         |   |
| Mikrobiologie   | 2  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Physik für Ingenieure   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Ringvorlesung „Life Science Engineering“  | 4  | 0 | 0 | TN 80               | oP          |                       | 4         |   |
| <b>Summe 1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>29</b> |   |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).   |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 4         |   |
| Mathematik II   | 3  | 4 | 0 | LNW                 | K           | 120 min.              | 7         |   |
| Organische Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Physikalische Chemie  | 1  | 3 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Technische Strömungsmechanik  | 1  | 3 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Wahlpflichtmodul 1**  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |           | 5 |
| <b>Summe 2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>31</b> |   |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Fremdsprache (für Bildungsausländer)  | 0  | 4 | 0 | TN80                | K           | 90 min.               | 5         |   |
| <b>3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Apparatetechnik   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Automatisierungs- und Elektrotechnik  | 2  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Grundlagen der Arzneiformenlehre  | 2  | 1 | 1 |                     | K           | 90 min.               | 5         |   |
| Instrumentelle Analytik   | 2  | 1 | 1 | LNW                 | E/B         |                       | 5         |   |
| Pharmazeutische physikalische Chemie  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5         |   |
| Technische Thermodynamik  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Summe 3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b> |   |
| <b>4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Pharmabiochemie   | 4  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 6         |   |
| Informationssysteme und Projektarbeit 1   | 0  | 1 | 4 | LNW                 | PRO         |                       | 5         |   |
| Mechanische Verfahrenstechnik   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Mess- und Regelungstechnik  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Pharmazeutische Grundlagen  | 5  | 0 | 0 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5         |   |
| Pharmazeutische Analytik  | 2  | 2 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5         |   |
| <b>Summe 4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>31</b> |   |

## Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Pharmatechnik (PT), Teil 2 von 2

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeiddauer der Prüfung | Credits    |   |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|------------|---|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |            |   |
| <b>5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Pharmabiotechnologie  | 4  | 1 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5          |   |
| Pharmazeutische Technologie fester Arzneiformen   | 3  | 0 | 3 | LNW                 | K           | 90 min.               | 6          |   |
| Qualitätsmanagement   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Praktikum Pharmazeutische Analytik  | 0  | 1 | 2 | LNW                 | oP          |                       | 3          |   |
| Verpackungstechnik  | 4  | 0 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5          |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Wahlpflichtmodul 2  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |            | 5 |
| <b>Summe 5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>29</b>  |   |
| <b>6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Arzneimittelrecht und GMP   | 4  | 0 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5          |   |
| Fremdsprache***   | 0  | 4 | 0 | TN 80               | R           |                       | 5          |   |
| Pharmazeutische Technologie halbfester und flüssiger Arzneiformen   | 3  | 1 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5          |   |
| Praktikum Pharmabiotechnologie  | 0  | 1 | 4 | LNW                 | E/B         |                       | 5          |   |
| Sicherheitstechnik  | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Wahlpflichtmodul 3  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |            | 5 |
| <b>Summe 6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Berufspraktikum (12 Wochen)   |  |   |   | § 2 <sup>#</sup>    | H           |                       | 12         |   |
| Kolloquium zum Berufspraktikum  |  |   |   |                     | C/P         | 30 min.               | 3          |   |
| Bachelorarbeit (10 Wochen)  |  |   |   | § 30 <sup>##</sup>  | H           |                       | 12         |   |
| Bachelorkolloquium  |  |   |   | § 33 <sup>###</sup> | C/P         | 90 min.               | 3          |   |
| <b>Summe 7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| # siehe § 2 Absatz 5 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Summe Studium Gesamt</b>   |  |   |   |                     |             |                       | <b>210</b> |   |

Modulabschluss:

K Klausur  
M mündliche Prüfung  
PRO Projekt  
H Hausarbeit  
E/B Entwurf/Beleg  
R Referat  
Ex experimentelle Arbeit  
P Präsentation  
C Kolloquium  
oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

Prüfungsvorleistung:

LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Verfahrenstechnik (VT), Teil 1 von 2**

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits   |   |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|-----------|---|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |           |   |
| <b>1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Angewandte Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Ingenieurinformatik*  | 1  | 0 | 2 | 2x LNW              | oP          |                       | 5         |   |
| Mathematik I  | 2  | 3 | 0 | LNW                 | K           | 90 min.               | 5         |   |
| Mikrobiologie   | 2  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Physik für Ingenieure   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Ringvorlesung „Life Science Engineering“  | 4  | 0 | 0 | TN 80               | oP          |                       | 4         |   |
| <b>Summe 1. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>29</b> |   |
| * Die Vermittlung von Lehrinhalten wird teilweise multimedial gestützt oder in Form von Online-Kursen durchgeführt (vergl. § 10 Absatz 9 in Allgemeine Bestimmungen).   |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 4         |   |
| Mathematik II   | 3  | 4 | 0 | LNW                 | K           | 120 min.              | 7         |   |
| Organische Chemie   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Physikalische Chemie  | 1  | 3 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Technische Strömungsmechanik  | 1  | 3 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Wahlpflichtmodul 1**  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |           | 5 |
| <b>Summe 2. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>31</b> |   |
| ** Für Bildungsausländer erfolgt statt dieses Wahlpflichtmoduls die Fremdsprachenausbildung grundsätzlich in Deutsch, vergl. § 9 (4) in Allgemeine Bestimmungen. Diese Studierenden wählen das Wahlpflichtmodul 1 im 6. Fachsemester. |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Fremdsprache (für Bildungsausländer)  | 0  | 4 | 0 | TN80                | K           | 90 min.               | 5         |   |
| <b>3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Apparatetechnik   | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Automatisierungs- und Elektrotechnik  | 2  | 0 | 2 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Gasdynamik und Transportprozesse  | 1  | 2 | 1 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5         |   |
| Instrumentelle Analytik   | 2  | 1 | 1 | LNW                 | E/B         |                       | 5         |   |
| Technische Mechanik   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Technische Thermodynamik  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Summe 3. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b> |   |
| <b>4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |           |   |
| Chemische Verfahrenstechnik   | 2  | 2 | 0 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Informationssysteme und Projektarbeit 1   | 0  | 1 | 4 | LNW                 | PRO         |                       | 5         |   |
| Mechanische Verfahrenstechnik   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Mess- und Regelungstechnik  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5         |   |
| Praktikum Verfahrenstechnik   | 0  | 1 | 4 | LNW                 | oP          |                       | 5         |   |
| Thermische Verfahrenstechnik  | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5         |   |
| <b>Summe 4. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b> |   |

## Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Verfahrenstechnik (VT), Teil 2 von 2

Der Studienplan gibt Volumen und Zuordnung der Module zu den einzelnen Fachsemestern der Regelstudienzeit sowie deren Creditierung an. Bestandteile der Bachelorprüfung sind: die Pflicht- und Wahlpflichtmodulprüfungen, das Berufspraktikum, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium. Prüfungsvoraussetzungen sind die Vorleistungen nach dieser Anlage.

| Fachsemester  | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen         |   |   | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits    |   |
|---|--|---|---|---------------------|-------------|-----------------------|------------|---|
|   | V  | Ü | P |                     |             |                       |            |   |
| <b>5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Aufbereitungsverfahren  | 2  | 2 | 1 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5          |   |
| Misch- und Rührtechnik  | 2  | 2 | 1 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Prozesstechnik  | 2  | 1 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Qualitätsmanagement   | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Zerstäuben und Dispergieren   | 2  | 1 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Wahlpflichtmodul 2  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |            | 5 |
| <b>Summe 5. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| <b>6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Anlagentechnik  | 2  | 1 | 1 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Energietechnik  | 2  | 1 | 1 | LNW                 | M           | 30 min.               | 5          |   |
| Fremdsprache***   | 0  | 4 | 0 | TN 80               | R           |                       | 5          |   |
| Mehrphasensysteme   | 2  | 1 | 1 | LNW                 | K           | 120 min.              | 5          |   |
| Sicherheitstechnik  | 2  | 2 | 0 |                     | K           | 120 min.              | 5          |   |
| <b>Wahlpflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Wahlpflichtmodul 3  | siehe Wahlpflichtmodulkatalog in Anlage 1e |   |   |                     |             |                       |            | 5 |
| <b>Summe 6. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| *** Bildungsausländer wählen statt der Fremdsprachenausbildung das Wahlpflichtmodul 1 (siehe auch 2. Fachsemester). |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Pflichtmodule</b>  |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| Berufspraktikum (12 Wochen)   |  |   |   | § 2 <sup>#</sup>    | H           |                       | 12         |   |
| Kolloquium zum Berufspraktikum  |  |   |   |                     | C/P         | 30 min.               | 3          |   |
| Bachelorarbeit (10 Wochen)  |  |   |   | § 30 <sup>##</sup>  | H           |                       | 12         |   |
| Bachelorkolloquium  |  |   |   | § 33 <sup>###</sup> | C/P         | 90 min.               | 3          |   |
| <b>Summe 7. Fachsemester</b>  |  |   |   |                     |             |                       | <b>30</b>  |   |
| # siehe § 2 Absatz 5 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| ## siehe § 30 in Allgemeine Bestimmungen und § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen                           |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| ### siehe § 33 in Allgemeine Bestimmungen   |  |   |   |                     |             |                       |            |   |
| <b>Summe Studium Gesamt</b>   |  |   |   |                     |             |                       | <b>210</b> |   |

**Modulabschluss:**  
 K Klausur  
 M mündliche Prüfung  
 PRO Projekt  
 H Hausarbeit  
 E/B Entwurf/Beleg  
 R Referat  
 Ex experimentelle Arbeit  
 P Präsentation  
 C Kolloquium  
 oP Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note

**Prüfungsvorleistung:** LNW Leistungsnachweis  
 TN 80 Teilnahmenachweis 80 %

**Wahlpflichtmodulkatalog**

Gemäß § 9 Absatz (2) in Allgemeine Bestimmungen kann das Angebot an Wahlpflichtmodulen auf Beschluss des Fachbereichsrates jeweils vor Semesterbeginn präzisiert werden. Jeder Studierende muss nach Maßgabe des Studien- und Prüfungsplanes (siehe Anlagen 1a, 1b, 1c bzw. 1d) und auf Empfehlung der Studienfachberatung 3 Wahlpflichtmodule im Mindestumfang von insgesamt 15 Credits wählen.

Gemäß § 9 Absatz (3) in Allgemeine Bestimmungen können Studierende über die Pflicht- und Wahlpflichtmodule hinaus Zusatzmodule belegen. Zusatzmodule sind Module, die für die Erreichung des Studienziels nicht verbindlich vorgeschrieben sind. Sie können von den Studierenden aus dem gesamten Studienangebot der Hochschule gewählt werden.

| Wahlpflichtmodule   | Semesterwochenstunden<br>15 Wochen |          |          | Prüfungsvorleistung | Prüfungsart | Zeitdauer der Prüfung | Credits  |
|---|------------------------------------|----------|----------|---------------------|-------------|-----------------------|----------|
|   | V                                  | Ü        | P        |                     |             |                       |          |
| Angewandte Biotechnologie (nicht BT)  | 2                                  | 1        | 2        | LNW                 | M           | 30 min.               | 5        |
| Anlagentechnik (nicht VT)   | 2                                  | 1        | 1        |                     | K           | 120 min.              | 5        |
| Bioanalytik (nicht BT)  | 1                                  | 0        | 3        | LNW                 | E/B         |                       | 5        |
| Bioinformatik   | 2                                  | 0        | 2        |                     | K           | 90 min.               | 5        |
| Computer Aided Design (CAD)   | 1                                  | 0        | 3        |                     | E/B         |                       | 5        |
| <b>Drogenzubereitung</b>  | <b>3</b>                           | <b>4</b> | <b>0</b> | <b>LNW</b>          | <b>K</b>    | <b>120 min.</b>       | <b>5</b> |
| Gasdynamik und Transportprozesse (nicht VT)                                       | 1                                  | 2        | 1        | LNW                 | M           | 30 min.               | 5        |
| Ingenieurethik  | 2                                  | 2        | 0        | LNW                 | H           |                       | 5        |
| Kosmetika   | 2                                  | 0        | 2        |                     | M           | 30 min.               | 5        |
| Lebensmittelbiotechnologie  | 2                                  | 0        | 2        | LNW                 | M           | 30 min.               | 5        |
| Luftreinhaltung   | 2                                  | 1        | 1        |                     | K           | 120 min.              | 5        |
| Medizinische und pharmazeutische Biotechnologie                                   | 2                                  | 2        | 0        | LNW                 | M           | 30 min.               | 5        |
| Mehrphasensysteme (nicht VT)  | 2                                  | 2        | 1        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Molekularbiologie und Gentechnik (nicht BT)                                       | 3                                  | 0        | 2        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Pflanzenbiotechnologie  | 2                                  | 2        | 0        |                     | K           | 120 min.              | 5        |
| Pharmazeutische Biologie  | 2                                  | 0        | 2        |                     | K           | 90 min.               | 5        |
| Produktmanagement in der Lebensmittelindustrie                                    | 2                                  | 2        | 0        |                     | E/B         |                       | 5        |
| Projektarbeit 2   | 0                                  | 0        | 4        |                     | PRO         |                       | 5        |
| Projektarbeit 3   | 0                                  | 0        | 4        |                     | PRO         |                       | 5        |
| Regenerative Energietechnik   | 2                                  | 1        | 1        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Sensor- und Analysenmesstechnik   | 2                                  | 0        | 2        | LNW                 | K           | 90 min.               | 5        |
| <b>Spezielle Mikrobiologie (NEU)</b>  | <b>2</b>                           | <b>0</b> | <b>2</b> | <b>LNW</b>          | <b>K</b>    | <b>90 min.</b>        | <b>5</b> |
| Stoff- und Wärmeübertragung   | 2                                  | 1        | 1        | LNW                 | M           | 30 min.               | 5        |
| Strömungsfördertechnik  | 2                                  | 1        | 1        |                     | K           | 120 min.              | 5        |
| Studium Generale (siehe § 5 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen)             |                                    |          |          |                     |             |                       | 5        |
| Technologie der Aromen und Gewürze  | 2                                  | 1        | 1        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Technologie der Genussmittel  | 2                                  | 1        | 1        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Versorgungstechnik  | 2                                  | 1        | 1        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren (nur für Bildungsausländer wählbar) | 0                                  | 4        | 0        | LNW                 | K           | 90 min.               | 5        |
| Wirtschaftsrecht und Erzeugniskalkulation   | 2                                  | 2        | 0        |                     | K           | 120 min.              | 5        |
| Zellkulturtechnik (nicht BT)  | 2                                  | 0        | 2        | LNW                 | K           | 90 min.               | 5        |
| Zerstäuben und Dispergieren (nicht VT)  | 2                                  | 1        | 1        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |
| Zusatzstoffe, Toxikologie und Allergene   | 3                                  | 1        | 0        | LNW                 | K           | 120 min.              | 5        |

|                        |     |  |
|------------------------|-----|--|
| <u>Modulabschluss:</u> | K   | Klausur                                |
|                        | M   | mündliche Prüfung                      |
|                        | PRO | Projekt                                |
|                        | H   | Hausarbeit                             |
|                        | E/B | Entwurf/Beleg                          |
|                        | R   | Referat                                |
|                        | Ex  | experimentelle Arbeit                  |
|                        | P   | Präsentation                           |
|                        | C   | Kolloquium                             |
|                        | oP  | Abschluss des Moduls ohne Prüfung/Note |

Prüfungsvorleistung: LNW Leistungsnachweis  
TN 80 Teilnahmenachweis 80 %



| <b>BA01 Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Semester</b>  | 2. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 40 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet             |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 4 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen der allgemeinen und speziellen Betriebswirtschaftslehre unter besonderer Berücksichtigung der Brau- und Lebensmittelindustrie.</li> <li>• Bedeutung, Aufbau und das Management von Lieferketten verstehen</li> <li>• Grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in der Wertschöpfungskette von Getränkeunternehmen verstehen und auf betriebswirtschaftlicher Ebene branchenspezifische Problemstellungen diskutieren können.</li> <li>• Die Prinzipien der Beschaffung, Produktion und Absatz als zentrale Unternehmensfunktionen näher zu erläutern und nachhaltige Entwicklungskonzepte als zentrale Herausforderung für Unternehmen der Getränkeindustrie verstehen.</li> <li>• Marketing als Instrument der marktorientierten Unternehmensführung verstehen</li> <li>• Verschiedene Aufgabengebiete der Markt- und Konsumentenforschung unterscheiden</li> <li>• Verständnis spezifischer Instrumente des strategischen Marketing</li> <li>• Vertiefte Kenntnis über spezifische Instrumente des operativen Marketingmix (Produkt-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik)</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung und Umsetzung der Marketinginstrumente</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b>Vorlesung und Übung</b>   |  |                     |
| <i>Teil 1 – Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i>  |  |                     |
| 1.1 Grundlagen (Bedürfnisse und knappe Güter als Voraussetzung; Typologie der Unternehmung; Rechnungswesen)  |  |                     |
| 1.2 Materialwirtschaft (Beschaffungsarten; Planungs- und Entscheidungsinstrumente; Bestellplanung; Organisation des Einkaufs; Entsorgung)  |  |                     |
| 1.3 Produktion (Planung des Produktionsablaufs; Kostenmanagement)  |  |                     |
| 1.4 Distribution und Logistik (Absatzkanalmanagement; Logistikmodelle)   |  |                     |
| 1.5 Vertrieb (Verkaufsorganisation; Verkaufsprozesse)  |  |                     |
| <i>Teil 2 – Marketing</i>  |  |                     |
| 2.1 Grundlagen des Marketing (Definition; Marketingziele und Marketingprozesse; Die Marketinginstrumente; Einsatzbereiche des Marketing; Marktbearbeitungsstrategien)  |  |                     |
| 2.2 Marktforschung (Erhebungsarten; Erhebungsmethoden; Panel; Wichtige Kennziffern für Märkte und Unternehmen)   |  |                     |
| 2.3 Operatives Marketingmanagement (Marketing-Mix; Produkt und Sortimentspolitik; Kommunikationspolitik; Preis- und Konditionenpolitik; Distributionspolitik)  |  |                     |

**Literatur:**

- THOMMEN, J.-P., ACHLEITNER, A.-K., GILBERT, D. U., HACHMEISTER, D. und KAISER, G., 2016: *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus management-orientierter Sicht*, 8. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- WÖHE, G., KAISER, H. und DÖRING, U., 2013: *Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, 14. Auflage, Vahlen, München.
- WÖHE, G., DÖRING, U. und BRÖSEL, G., 2016: *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*, 26. Auflage, Vahlen, München.
- MEFFERT, H., BURMANN, C., KIRCHGEORG, M., und EISENBEIß, M., 2018: *Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte - Instrumente -Praxisbeispiele*, 13. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- BECKER, J., 2018: *Marketing-Konzeption: Grundlagen des ziel-strategischen und operativen Marketing-Managements*, 11. Auflage, Vahlen, München.
- KUNERT, M., 2006: *Erfolgsfaktoren in mittelständischen Unternehmen der deutschen Brauindustrie*, Hans Carl, Nürnberg.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2013: *Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in einem übersättigten Inlandsmarkt – Teil 1: Marken-positionierung.* – BrauIndustrie 98, Nr. 4, S. 34-37.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2013: *Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in einem übersättigten Inlandsmarkt – Teil 2: Kostenstrukturen, Arbeitsproduktivität und Internationalisierung.* – BrauIndustrie 98, Nr. 6, S. 32-35.
- HUBER, H. W. und TITZE, J., 2013: *Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit – Teil 3: Verkaufspolitik.* – BrauIndustrie 98, Nr. 7, S. 27-29.

**Voraussetzungen:**

Mathematik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/04\\_13/BI\\_04-13\\_34-37\\_Verbesserung\\_der\\_Wettbewerb.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/04_13/BI_04-13_34-37_Verbesserung_der_Wettbewerb.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/06\\_13/BI\\_06-13\\_32-35\\_Verbesserung\\_der\\_Wettbewerbs.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/06_13/BI_06-13_32-35_Verbesserung_der_Wettbewerbs.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/07\\_13/BI\\_07-13\\_27-29\\_Verbesserung\\_der\\_Wettbewerbs.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2013&endyear=2013&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2013/07_13/BI_07-13_27-29_Verbesserung_der_Wettbewerbs.pdf#all_thumb)

| <b>BA02 Angewandte Biotechnologie</b>  |   | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jana Rödiger  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jana Rödiger  |                                      |
| <b>Semester</b>  | 6. (Sommersemester)   |                                      |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                                      |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                                 |
|  | Übung   | 15 h                                 |
|  | Praktikum   | 30 h                                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                                 |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Power Point, Arbeitsblätter), Tafel, Arbeitsanleitung für die Praktikumsversuche, WEB-Seiten)       |                                      |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                                      |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten  |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wirtschaftlich bedeutende biotechnologische Verfahren. Sie haben gelernt diese in das interdisziplinäre Gebiet der Biotechnologie sicher einzuordnen und Schnittmengen benachbarter Wissensbereiche erkannt.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten zur Prozessoptimierung und sind befähigt diese an Beispielen nachzuvollziehen</li> <li>• Im Praktikum werden Produkte im Labormaßstab biotechnologisch hergestellt und die theoretischen Kenntnisse werden praktisch vertieft. Die Studierenden sind befähigt Ergebnisse selbstständig auszuwerten und zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Bioreaktor-basierte Kultivierungen zu planen, durchzuführen, auszuwerten und Ergebnisse entsprechend zu interpretieren. Die unmittelbare Verknüpfung der Vorlesungs-, Übungs- und Praktikumsinhalte vertieft die fachlichen Kompetenzen und fördert die Teamarbeit der Studierenden.</li> </ul>   |   |                                      |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                                      |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Entwicklung biotechnologischer Verfahren</li> <li>• Beispiele klassischer sowie moderner biotechnologischer Prozesse und Trendentwicklungen</li> <li>• Lebensmittelbiotechnologie und Speisepilz-Erzeugung</li> <li>• Produktion mikrobieller Biomasse wie z.B. Einzellerprotein SCP</li> <li>• Gärungsprodukte wie z.B. Ethanol, Milchsäure</li> <li>• Produktion von Primärmetaboliten wie z.B. Säuren des Tricarbonsäure-Zyklus einschließlich der Grundlagen der Stoffwechselregulation</li> <li>• Produktion von Nukleotiden</li> <li>• Produktion von Vitaminen und Cofaktoren wie z.B. beta-Carotin</li> <li>• Produktion von Enzymen z.B. für den Einsatz in Reinigungsmitteln</li> <li>• Produktion von Sekundärmetaboliten wie z.B. Antibiotika</li> <li>• Mikrobielle Transformationen wie z.B. Essigsäure, Ascorbinsäure, Gluconsäure, Aminosäuren, Vitamine, Antibiotika, Steroid-Transformationen</li> <li>• Produkte der medizinischen Biotechnologie wie z.B. Insulin</li> <li>• Trends in der Biotechnologie</li> <li>• integrierte Prozessführung</li> </ul> |   |                                      |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |   |                                      |
| <p>Im Rahmen des Praktikums führen die Studierenden in kleinen Gruppen unterschiedliche biotechnische Verfahren durch. Während in den Praxiseinheiten zur Bioprozesstechnik im 5. Semester der Fokus auf der Biomasseproduktion lag, stehen im Praktikum biotechnische Verfahren Bakterien-, Hefe- sowie Schimmelpilz-basierte Prozesse zur Metabolitproduktion im Fokus.</p>  |   |                                      |

Jede experimentelle Aufgabenstellung wird mit der Erstellung eines wissenschaftlichen Protokolls und/oder eines Vortrages abgeschlossen. Falls notwendig werden Korrekturen eingefordert. Die Anerkennung aller Protokolle muss bis spätestens 10 Tage vor Prüfungstermin erfolgen und ist als LNW die Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Inhalte des Praktikums sind z.B. BT-basierte Produktion von

- Joghurt
- Ethanol im Bioreaktor
- Carotinoiden im Labormaßstab/Bioreaktor
- Zitronensäure im Emers- und/oder Submersverfahren
- Penicillin im Labormaßstab/Bioreaktor

**Literatur:**

- Schmid, R.D., Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH 2002
- Sahn, H., Antranikian, G., Stahmann, K.-P., Takors, R., Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum 2012
- Wittmann, C., Liao, J. C., Industrial Biotechnology Volume 3, Wiley-VCH 2017
- Wittmann, C., Liao, J. C., Industrial Biotechnology Volume 4, Wiley-VCH 2017
- Präve, P.; Faust, U.; Sittig, W.: Handbuch der Biotechnologie, Oldenbourg Industrieverlag
- Rehm, H.-J.; Reed, G.; Pühler, A.; Stadler, P.: Biotechnology, Wiley-VCH, Weinheim
- Menzel, G. et al.: Mikrobiologisches Praktikum für Biotechnologen
- Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Bd. 27, 28, 56, 61
- Kunz, B., Lebensmittelbiotechnologie, Behr's Verlag 2006
- Diverse wissenschaftliche Veröffentlichungen

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse verfahrenstechnischer Grundoperationen, Grundlagen der Mikrobiologie und Biochemie, anwendungsbereites Wissen in Bioverfahrenstechnik und Bioprozesstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA03 Spezielle Mikrobiologie</b>   |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Vertretungsprof. Dr. Dirk Benndorf  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Vertretungsprof. Dr. Dirk Benndorf, Sabine Winterfeld   |                         |
| <b>Semester</b>   | Sommersemester  |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                    |
|   | Übung   | 0 h                     |
|   | Praktikum   | 30 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmansript inkl. Praktikumsvorschriften und Literaturverzeichnis, Links zu Internetvideos, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Strömungsmechanik“ (inkl. E-Learning Übungsaufgaben) |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 Minuten  |                         |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>           In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Lebensmittelmikrobiologie vermittelt, welche dazu befähigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Beurteilung und ein Verständnis für mikrobiologische und lebensmittelmikrobiologische Probleme zu erwerben,</li> <li>• grundlegende Arbeitstechniken im Bereich der Lebensmittelmikrobiologie anzuwenden und zu beurteilen,</li> <li>• die Literatur in diesem Fachgebiet kritisch zu würdigen,</li> <li>• eine Verständigung und Gespräche mit Fachleuten zu gewährleisten,</li> <li>• eine Beurteilung der mikrobiologischen Qualität von Lebensmitteln vornehmen zu können,</li> <li>• ein Verständnis für das Verhalten von Mikroorganismen in Lebensmitteln und deren Bearbeitung und Vielseitigkeit zu erlangen,</li> <li>• Lebensmittelbedingte Gefahrenmomente zu beherrschen und kritisch zu würdigen,</li> <li>• Lebensmittelinfektionen abzuwehren und zu beurteilen,</li> <li>• Grundlagen der lebensmittelmikrobiologischen Sicherheit zu erwerben</li> <li>• Soziale Komponente der Herstellung mikroorganismenbasierter Lebensmittel sowie ökologische Gesichtspunkte</li> </ul> |   |                         |
| <p><b>Inhalt:</b><br/> <u><b>Vorlesung</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Lebensmittelmikrobiologie</li> <li>• Mikroorganismen in Lebensmitteln (Herstellung, Schädigung, Intoxikationen/erwünschte/unerwünschte Mikroorganismen)</li> <li>• Kontaminationen</li> <li>• Mikrobielle Ökologie in Lebensmitteln (Keimzahlentwicklung, Sauerstoffbedarf, Temperaturansprüche, Vermehrungsfaktoren, pH-Wert, Wasseraktivität)</li> <li>• Einflussfaktoren auf die Mikroflora</li> <li>• Einflussfaktoren auf die Bakterienbesiedelung und -dynamik</li> <li>• Mikroflora der Lebensmittel</li> <li>• Lebensmittelverderb</li> <li>• Bakterielle Toxine</li> <li>• Haltbarmachung von Lebensmitteln</li> <li>• D-, Z-, F-Werte</li> <li>• Biologische Gefahren durch Lebensmittel/lebensmittelbedingte Erkrankungen (Beispiele und typische Übertragungs-/Kontaminationswege)</li> <li>• Vorhersagende Mikrobiologie (Hürdenkonzept)</li> </ul>  |   |                         |

- Mikrobiologische Untersuchung der Lebensmittel (allgemein)
- Verfahren zur Lebensmitteluntersuchung (Probenentnahme, Vorbereitung, Keimzahlbestimmung)
- Identifikationsmöglichkeiten von Mikroorganismen
- Staphylokokken und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Sporenbildner und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- E. coli und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Salmonella und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Shigella und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Campylobacter und Helicobacter und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Yersinia und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Listeria und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Vibrio und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Lactobazillen und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Hefen und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Schimmelpilze und deren Anzucht und Nachweismöglichkeiten
- Mikrobiologisches Arbeiten und Laborsicherheit im Lebensmittellabor sowie die hierfür erforderlichen gesetzlichen und normativen Regelungen
- Umgebungsuntersuchungen

#### **Praktikum**

- Probenvorbereitung, Anzucht, Differenzierung von lebensmittelrelevanten Organismen
- Qualitative und quantitative Nachweismethoden
- Trinkwasseruntersuchungen
- Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen in der Lebensmittelver- und bearbeitung
- Mikrobiologische Untersuchungen und deren Interpretation von ausgewählten Lebensmitteln (Milch und Milchprodukte, Fleisch- und Wurstwaren, Ei und Eiprodukte, Instantprodukte, Kräuter und Gewürze, Getränke (Saft, Wein und Bier), Verpackungsmaterialien)

Anfertigung eines Protokolls nach Ableistung des letzten Praktikums (jeweils 2 Studierende) beruhend auf den Versuchen und eigenständige Interpretation. Diese Ausarbeitung wird in Eigenleistung ausgearbeitet und nach Fertigstellung besprochen. Dieses als Prüfungsvorleistung erbrachte Protokoll muss bis spätestens 10 Tage vor der Prüfung abgegeben und diskutiert sein.

#### **Literatur:**

- Cypionka, H.: Grundlagen der Mikrobiologie. Springer, Berlin
- Fritsche, W.: Mikrobiologie, Spektrum. Akademischer Verlag, Berlin
- Krämer, J.: Lebensmittelmikrobiologie, UTB
- Weber, H.: Mikrobiologie der Lebensmittel, Milch und Milchprodukte. Behr's Verlag, Hamburg
- Müller, G.: Mikrobiologie der Lebensmittel - Pflanzliche Produkte. Behr's Verlag, Hamburg
- Müller, G.: Mikrobiologie der Lebensmittel, Grundlagen. Behr's Verlag, Hamburg
- Baumgart, J. Becker, B.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Behr's Verlag Hamburg, ständige Aktualisierung

#### **Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Biologie und der Mikrobiologie

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA04 Angewandte Chemie  |  | Pflichtmodul |
|---|--|--------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |              |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Christian Albrecht   |              |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Christian Albrecht, Daniela Nordmann                                     |              |
| <b>Semester</b>   | 1. (Wintersemester)  |              |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |              |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h         |
|   | Übung  | 30 h         |
|   | Praktikum  | 15 h         |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h         |
| <b>Medienformen</b>   | Tafel, Präsentation als *.pdf  |              |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |              |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |              |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |              |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |              |
| <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die grundlegenden Gesetze der Chemie. Sie kennen einfache Modelle der chemischen Bindung und deren Einfluss auf die Struktur sowie das chemische Verhalten von Elemente und Verbindungen. Anhand beispielhafter Säure-Base-, Redox- und Komplexbildungsreaktionen verstehen sie die grundlegenden Prinzipien chemischer Reaktionen und chemischer Gleichgewichte. Die Studierenden erlernen den sachgerechten Umgang mit Chemikalien, sachkundige chemische Analysen gemäß den vermittelten Inhalten auszuführen, Versuchsergebnisse auszuwerten und diese letztendlich zu interpretieren.</p> |  |              |
| <b>Inhalt:</b>  |  |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |              |
| <b><i>Einteilung der Stoffe, Atombau und Periodensystem der Elemente und Chemische Bindung</i></b>  |  |              |
| Bindungsarten und zwischenmolekulare Wechselwirkungen sowie deren Einfluss auf Stoffeigenschaften, Mischungs- und Lösungsverhalten  |  |              |
| <b><i>Grundlagen der Stöchiometrie</i></b>  |  |              |
| Definition und Anwendung der Zählgröße Mol, Konzentrationsberechnungen, Massen- bzw. Stoffbilanzen chemischer Reaktionen  |  |              |
| <b><i>Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz</i></b>   |  |              |
| Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf Säure-Base-, Löslichkeits- und Komplexbildungsgleichgewichte, Eigenschaften von Lösungen, Grundlagen der Analytischen Chemie/Maßanalyse  |  |              |
| <b><i>Redoxreaktionen</i></b>   |  |              |
| Charakterisierung anhand der Änderung der Oxidationszahlen, Klärung der Begriffe Elektrolyse, galvanisches Element und Akkumulator, elektrochemische Darstellung einiger Elemente   |  |              |
| <b><i>Chemie der Haupt- und ausgewählter Nebengruppenelemente</i></b>   |  |              |
| Darstellung und Verwendung, Grundchemikalien der chemischen Industrie, Anwendung der Struktur-Eigenschaftsbeziehung, VSEPR  |  |              |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>   |  |              |
| Quantitative Analyse (Säure-Base-, Redox-, Komplex- und Leitfähigkeitstiteration), einfache Nachweisreaktionen ausgewählter Kat- und Anionen, Dokumentation der Ergebnisse und Protokollführung. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss spätestens 10 Tage vor Prüfungsbeginn erfolgt sein.  |  |              |
| <b>Literatur:</b>   |  |              |
| Mortimer, C.E., Müller, U., <i>Chemie</i> ; Thieme Verlag, Stuttgart – als Download der Bibliothek verfügbar  |  |              |
| Schwister, K., <i>Taschenbuch der Chemie</i> , Carl Hanser Verlag, Leipzig  |  |              |
| Praktikumsunterlagen  |  |              |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |  |              |
| Grundkenntnisse der Chemie und Formelsprache  |  |              |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |              |



| <b>BA05 Anlagentechnik</b>  |  | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|---|--|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Fabian Herz  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Fabian Herz  |                                      |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)  |                                      |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                                      |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                                 |
|   | Übung  | 15 h                                 |
|   | Praktikum  | 15 h                                 |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                                 |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel   |                                      |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                                      |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine  |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten  |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                                      |
| <p>Die Studierenden können die Kenntnisse und Fertigkeiten, die im Rahmen der Apparatechnik und Prozesstechnik erworben wurden, auf den Anlagenentwurf und die Anlagengestaltung anwenden. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die konstruktiv-planerischen Aufgabenfelder beim Entwurf verfahrenstechnischer Anlagen.</li> <li>• Sie kennen den Ablauf des Anlagenbauprozesses. Dabei erwerben sie Kenntnisse für die Planung, Errichtung, Inbetriebsetzung und Montage verfahrenstechnischer Anlagen.</li> <li>• Sie besitzen die Kenntnisse, auf der Grundlage der Analyse verfahrenstechnischer Prozesse Komponenten zu dimensionieren und Anlagenstrukturen zu entwerfen. Insbesondere beherrschen sie die Einbeziehung der wesentlichen Entwurfsaspekte, wie Bedienbarkeit, Montierbarkeit, Produktivität, Verfügbarkeit, Qualität, Sicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die technischen Dokumente der Anlagenplanung (Fließbilder, Aufstellungs- und Rohrleitungspläne, Isometrien) zu analysieren.</li> </ul> <p>Am Beispiel des komplexen Prozesses der Anlagenplanung wird die Verantwortung des Ingenieurs zur Gestaltung wirtschaftlicher, sicherer und umweltfreundlicher Anlagen deutlich. Im Besonderen wird die Realisierung der Anlage auf der Grundlage der Verfahrensplanung hinsichtlich des Projektmanagements diskutiert. Die Studierenden gewinnen dadurch einen Überblick über die komplexen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Beziehungen bei der Realisierung verfahrenstechnischer Anlagen.</p> |  |                                      |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                                      |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |                                      |
| Charakterisierung verfahrenstechnischer Anlagen, Ziele, Gegenstand und Realisierung verfahrenstechnischer Anlagen, Dokumente der Verfahrens- und Anlagenplanung, Verfahrensentwicklung, Durchführbarkeitsstudie, Projektorganisation, Detail Engineering, Anlagenentwurf, Auswahl und Einbindung von Ausrüstungen in eine Anlage, Räumliche Gestaltung, Rohrleitungsplanung, Terminplanung und Projektmanagement  |  |                                      |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |  |                                      |
| Kennenlernen der Struktur von verfahrenstechnischen Anlagen und deren komplexe Verknüpfung der apparativen Ausstattung.   |  |                                      |

**Literatur:**

- Helmus, F.P.: Anlagenplanung – Von der Anfrage bis zur Abnahme. Wiley-VCH-Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim, 2003
- Weber, K.H.: Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008
- Weber, K.H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen – Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2016
- Weber, K.H.: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen – Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2016
- Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim, 2000
- AD-Merkblätter: Carl Heymanns Verlag KG, Köln
- DIN EN ISO 10628: Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen

**Voraussetzungen:**

Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Technischen Strömungsmechanik, Kenntnisse über verfahrenstechnische Grundoperationen, Kostenrechnung, Mess- und Regelungstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA06 Apparatetechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Fabian Herz  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Fabian Herz, Prof. Dr. Christof Hamel                                      |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 30 h                |
|   | Praktikum  | 15 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <p>Studierende sind in der Lage, Apparate und Maschinen verfahrenstechnisch auszulegen und Projekte zu bewerten. Sie können Aufgabenstellungen zur Realisierung von Apparaten und Projekten erarbeiten. Sie verstehen die Funktion und den Aufbau von Apparaten und Maschinen und wissen, welche speziellen Anforderungen an Ausrüstungen des Life Science (Hygenic Design) gestellt werden.</p> <p>Sie haben ein Grundverständnis für die erforderlichen Apparate und Apparateelemente sowie deren Gestaltung von der Funktionserfüllung bis zur Apparatefestigkeit und deren Berechnung. Die Studierenden können, ausgehend von den verfahrenstechnischen Erfordernissen, u.a. die verschiedenen Typen von Wärmeübertragungs-, Stoffübertragungsapparaten, Apparaten für die mechanische Stofftrennung und -vereinigung sowie Pumpen und Ventilatoren in ihrer Wirkungsweise einschätzen und beherrschen vereinfachte Berechnungsansätze in Form von Kriterialegungen. Sie besitzen ein erstes Verständnis für den Betrieb derartiger Apparate und Anlagen.</p> <p>Die Studenten werden insbesondere befähigt, komplexe Zusammenhänge mit der Technologie und dem Engineering einzuschätzen. Sie sind mit den Grundlagen des Projektmanagements vertraut und in der Lage, über Probleme des Lehrinhaltes mit Fachkolleginnen und -kollegen vor allem aus dem Maschinenbau zu diskutieren.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>   |  |                     |
| <b>Apparatefestigkeit, Werkstoffe und Sicherheit:</b> Gewährleistung der Apparatefestigkeit, Grundlagen, Beispiele für Festigkeitsberechnungen von zylindrischen Mänteln, ebenen und gewölbten Böden  |  |                     |
| <b>Apparatelemente:</b> Tragelemente (Pratzen, Stützen, Füße, Tragmantel, Tragringe), Flanschverbindungen, Stutzen, Dichtungen, Schrauben und Verschlüsse   |  |                     |
| <b>Behälter, Rohrleitungen, Armaturen:</b> Auswahl und Druckverlustberechnung in Rohrleitungen mit Einbauten; Auswahl, Ausführung von Pumpen und Ventilatoren und Charakterisierung von Armaturen im Bereich Life Science   |  |                     |
| <b>Förder-/Lagereinrichtungen für Gase, Flüssigkeiten &amp; Feststoffe:</b> Grundlagen, Transporteinrichtungen, mechanischer Transport, pneumatischer Transport, Reinigungsanlagen, Lagerung, Bilanzierung, Auswahl, Auslegung und Charakterisierung von Pumpen   |  |                     |
| <b>Konstruktive Gestaltung von Apparaten für den Lebensmittelbereich sowie Reinigung und Desinfektion von Apparaten und Maschinen:</b> funktionelle Anforderungen an lebensmittel-/biotechnologische Prozesse, Kinetik der Mikroorganismenabtötung, Grundlagen: Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Anlagen und Apparate, Manuelle Reinigung und Desinfektion, automatisierte Reinigung und Desinfektion nach dem CiP/SiP- Verfahren  |  |                     |
| <b>Apparate für Impulsübertragung &amp; Stoffvereinigung – Rührmaschinen:</b> Auswahl von Rührmaschinen und Rührern inkl. weiterer Einbauten, Verfahrenstechnische Auslegung einer Rührmaschine   |  |                     |

**Apparate für die Trennung disperser Systeme – Separatoren, Filtration:** Grundlagen, Kuchenfiltration, Anschwemmfiltration, Tiefenfilter, Membranfiltration

**Wärmeübertragungsapparate – Verdampfer:** Wärmeübertragungsapparate, Berechnungsgrundlagen Bauarten von Wärmeübertragungsapparaten und wesentliche Leistungsdaten von Wärmeübertragern, Verfahrenstechnische Auslegung einer UHT-Anlage

**Apparate für die Trocknung:** Apparate für die Trocknung von Feststoffen, Berechnungsgrundlagen, Arten der Trocknung, Übersicht über technisch wichtige Trocknerbauformen

**Stoffübertragungsapparate für die Destillation & Extraktion:** Grundgesetze, Thermische Gleichgewichte zwischen verschiedenen Phasen, Blasendestillation, mehrstufige Prozesse der Rektifikation und Extraktion, konstruktive Stoffaustauschelemente und Kolonnendetails

**Praktikum als LNW**

Verfahrenstechnische Auslegung eines Apparates. Der Auslegungsentwurf wird anerkannt, wenn keine gravierenden Mängel vorliegen.

**Literatur:**

- Hirschberg, G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999
- Titze, H.; Wilke H.-P.: Elemente des Apparatebaues. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1992
- Wagner, W.: Wärmeaustauscher. Vogel Buchverlag, Würzburg, 2005
- Wagner, W.: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau. Vogel-Buchverlag, Würzburg, 2007
- Neugebauer, G.: Apparatetechnik I. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1988
- Herz, R.: Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatetechnik. Vulkan-Verlag, Essen, 2009
- Weiß, S.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden - Teil 1-8, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1979
- Thier, B.: Apparate: Technik-Bau-Anwendung. Vulkan-Verlag, Essen, 1997
- Hauser, G. Hygienische Produktion: Band 1: Hygienische Produktionstechnologie. Band 2: Hygienegerechte Apparate und Anlagen, Wiley-VCH, 2008
- Schnell, H.; Slipcevic, B.: Wärmeaustauscher. expert-Verlag, Ehningen bei Boblingen, 1990
- Martin, H.: Wärmeübertrager. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1988
- Gleich, D., Weyl, R.: Apparatetechnik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006
- AD-Merkblätter. Carl Heymanns Verlag, Beuth Verlag, Köln, 1996
- VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013
- Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012
- Schnitzer, H.: Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft, Braunschweig, 1991
- Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren. Oldenbourg Verlag, München, 2012
- Kraume, M.: Mischen und Rühren. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003
- Manger, H.J.: Maschinen, Apparate und Anlagen der Getränkeindustrie, Verlag der VLB Berlin

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse zur Verfahrenstechnik (u.a. Thermodynamik). Fundierte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, Physik und Strömungsmechanik; Ableitung von Anforderungen an die Apparate, um die sichere Herstellung von Produkten des Life Science zu realisieren.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA07 Arzneimittelrecht und GMP</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Pharmatechnik                       |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Bertram Wolf                       |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Bertram Wolf, Prof. Dr. Georg Heun |                     |
| <b>Semester</b>  | 6. (Sommersemester)                          |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden    |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung                                    | 60 h                |
|  | Übung  | 0 h                 |
|  | Praktikum                                    | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung       | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Computer- und Videopräsentation              |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits                                    |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch                                      |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 Minuten                         |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden nationalen und internationalen gesetzlichen Anforderungen bei der industriellen Herstellung, Prüfung und dem Inverkehrbringen von Arzneimitteln. Anhand der gesetzlichen Vorgaben für die Herstellung, die Prüfung, die Qualitätsanforderungen und die Wege zum Inverkehrbringen können sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Medizinprodukten, Kosmetika, Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln herausarbeiten.</p> <p>Die Studierenden kennen die gesetzlichen Vorgaben und Empfehlungen zur Guten Herstellungspraxis (GMP) bei der industriellen Arzneimittelherstellung. Sie sind in der Lage, selbständig Qualifizierungs- und Validierungsaufgaben für die Arzneimittelproduktion zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren.</p> <p>Die Lehrinhalte befähigen die Studierenden für eine berufliche Tätigkeit in Qualitätssicherungs- oder Zulassungsabteilungen in der Pharmaindustrie.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung Arzneimittelrecht</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die gesetzlichen Grundlagen und Verordnungen Arzneimittelgesetz der BRD (AMG)</li> <li>• Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV)</li> <li>• Europäisches und Deutsches Arzneibuch, Medizinproduktegesetz (MPG) der BRD</li> <li>• Kosmetikverordnung, Betäubungsmittelgesetz, Farbstoffverordnung, Heilmittelwerbeengesetz</li> <li>• Dokumente der Pharmaceutical Inspection Convention/Specification (PIC/S), der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Food and Drug Administration der USA (FDA)</li> </ul>  |  |                     |
| <b><u>Vorlesung GMP</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung und Weiterentwicklung der GMP-Regeln</li> <li>• Anforderung an QM, Räume, Personal, Verfahren und Dokumentation</li> <li>• Spezielle Anforderungen an die Sterilfertigung</li> <li>• Validierung und Qualifizierung</li> <li>• Auditierung und behördliche Inspektionen</li> <li>• Industrielle Qualitätssicherungskonzepte, Qualitätsmanagement</li> <li>• Mittel, Methoden, Werkzeuge und Normen des Qualitätsmanagements</li> <li>• Fachleute aus der Pharmaindustrie werden in Gastvorlesungen integriert und Betriebsbesichtigungen werden durchgeführt.</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzneimittelgesetz der BRD, (AMG)</li> <li>• Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV)</li> <li>• Medizinproduktegesetz (MPG) der BRD</li> <li>• Kosmetikverordnung</li> </ul>  |  |                     |

- Betäubungsmittelgesetz
- Farbstoffverordnung
- Heilmittelwerbegesetz
- Maas und Peither; GMP-Berater, GMP-Verlag, Schopfheim, fortlaufend aktualisiert
- Barthel, Th., Fritzsche, U., Schwarz, P.: Der Pharmawerker – Basiswissen und GMP-Schulung für Mitarbeiter in Pharmabetrieben, Editio-Cantor-Verlag, Aulendorf
- Aktuelle Gesetze und Empfehlungen s. Links zu weiteren Dokumenten
- Franke, H.: Das Qualitätsmanagement-System nach DIN EN ISO 9001, Expert-Verlag, Renningen
- Pfitzinger, E.: Projekt DIN EN ISO 9001:2000, Beuth

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse der Arzneiformenlehre und der Pharmazeutischen Technologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.zlb.de](http://www.zlb.de)

| <b>BA08 Aufbereitungsverfahren</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Verfahrenstechnik   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Claudia Grewe  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Claudia Grewe  |                     |
| <b>Semester</b>  | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen, Arbeitsblätter, Formulare, DIN-Vorschriften), Tafel, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erfassen die außerordentliche Bedeutung der Aufbereitungsverfahren in der Biotechnologie und deren Vielfalt in Abhängigkeit von den jeweiligen Produkteigenschaften.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese nach Stadien im Aufarbeitungsprozess zu systematisieren.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Grundoperationen der Zellernte, des Zellaufschlusses, der Produktanreicherung, -reinigung und -konditionierung sowie deren apparative Umsetzung.</li> <li>• Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Stoffsysteme, die erforderlichen Apparate und Anlagen hinsichtlich ihrer Hauptabmessungen zu bemessen und auszuwählen.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                     |
| <b>Einführung:</b> Gegenstand der Aufbereitungsverfahren, Wechselwirkungen zwischen Fermentation und Aufarbeitung, Systematik der Aufbereitungsverfahren je nach Zielprodukt   |  |                     |
| <b>Ausgewählte Grundoperationen der Aufarbeitung;</b> Allgemeine Funktionsprinzipien, grundlegende Gesetzmäßigkeiten, Bauarten entsprechender Apparate, Grundlagen der Bemessung und Auswahl folgender Grundoperationen:   |  |                     |
| <b>Gewinnung der Zielprodukte:</b> Zellernte: Sedimentation, Zentrifugation, Mikrofiltration, Flotation, Zellaufschluss: Rührwerkskugelmühlen, Hochdruckhomogenisatoren  |  |                     |
| <b>Aufkonzentrierung / Anreicherung:</b> Ultrafiltration, Umkehrosmose, Elektrodialyse, Präzipitation, Extraktion  |  |                     |
| <b>Produktreinigung:</b> Chromatographische Trennverfahren (Präparative Chromatographie)   |  |                     |
| <b>Produktkonditionierung:</b> Trocknungsverfahren   |  |                     |
| <p>Fachübergreifend werden vor allem betriebswirtschaftliche Aspekte in Vorlesungen und Übungen einbezogen. Die Studierenden erkennen dabei den engen Zusammenhang von Produktqualität und -reinheit, der technologischen Gestaltung des Aufarbeitungsprozesses sowie der Preisgestaltung und der erzielbaren Erlöse.</p> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung, Übung und Praktikum werden die sozialen Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Gruppendiskussion herausgebildet sowie die Vortragstechniken, insbesondere in den seminaristischen Übungen, verbessert.</p>  |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellaufschluss mittels Rührwerkskugelmühle und Hochdruckhomogenisator</li> <li>• Bestimmung von Parametern der Cross-Flow-Mikrofiltration</li> <li>• wässrige Zweiphasen-Extraktion</li> </ul>  |  |                     |

Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team, Individuelle Verantwortung für die Anerkennung; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Schriftliches Abtestat zu den durchgeführten Praktikumsversuchen (30 min.)

Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik: Einführung in die Bioverfahrenstechnik, ElsevierSpectrum Akademie Verlag, München
- Präve, P.: Handbuch der Biotechnologie, Oldenbourg Verlag GmbH, München
- Schmid, R. D.: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH-Verlag GmbH & Co. KG, Weinheim
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH-Verlag GmbH & Co. KG, Weinheim
- Weide, H. u.a.: Biotechnologie, Gustav Fischer Verlag, Jena
- Einsele, A.u.a.: Mikrobiologische und biochemische Verfahrenstechnik, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim
- Mutzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Bioverfahrenstechnik, insbesondere hinsichtlich des Grundaufbaus biotechnischer Verfahren sowie der für die Biotechnologie relevanten mechanischen und thermischen Grundoperationen.

Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der Technischen Thermodynamik, der Technischen Strömungslehre sowie der Physikalischen Chemie, Beherrschung grundlegender Methoden der Mathematik.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://hs-anhalt.de/moodle>

| <b>BA09 Automatisierungs- und Elektrotechnik</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                       |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Steffen Sommer   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Steffen Sommer   |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 0 h                 |
|   | Praktikum  | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Prozesse hinsichtlich ihres logischen Ablaufs und ihrer Automatisierbarkeit zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Sie verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten beim Einsatz von Automatisierungskomponenten insbesondere Einrichtungen zur Steuerung von Prozessen, mit dem Ziel, die Prozessabläufe automatisch zu führen.</li> <li>• Mit den angeeigneten methodischen Kenntnissen sind sie in der Lage, die Logik des Prozessablaufes problemnah zu notieren und in Steuerungsablaufpläne umzusetzen.</li> <li>• Sie verstehen die Funktionsweise speicherprogrammierbarer Steuerungen und sind in der Lage einfache Programmierungen z.B. mit Step7 selbst auszuführen.</li> <li>• An Hand des Ebenenmodells in der PLT verstehen sie die Verknüpfung von Automatisierungsgruppen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse der Elektrotechnik im Zusammenhang mit dem Entwurf von Automatisierungslösungen anzuwenden.</li> </ul> <p>Die Prozessautomatisierung ist dafür verantwortlich, dass verfahrenstechnische Prozesse wirtschaftlich und sicher ablaufen. Somit besitzt das Gebiet der Prozessautomatisierung eine starke betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung.</p> <p>Bei der Vermittlung des Lehrstoffes mit Hilfe von Vorlesungen, Übungen und Praktika werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit, sowie die Fähigkeit Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität zu erfassen und zu lösen, herausgearbeitet. Durch die Teilnahme an der Lehrveranstaltung werden die Studierenden befähigt, komplexe Zusammenhänge innerhalb der Automatisierungstechnik einzuschätzen und zu bewerten. Weiterhin sollen auf der Grundlage aller erworbenen Kenntnisse die Folgen der Ingenieur Tätigkeit abgeschätzt werden können und die Bereitschaft zu gesellschaftlich verantwortlichem ingenieurmäßigem Handeln gefördert werden.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektro- und Automatisierungstechnik</li> <li>• Aufbau und Struktur von Automatisierungssystemen</li> <li>• Informationsgewinnung (Sensorik)</li> <li>• Informationsnutzung (Aktorik)</li> <li>• Informationsverarbeitung (Entwurf und Programmierung binärer Steuerungen)</li> <li>• Mensch-Maschine-Kommunikation</li> <li>• Industrie 4.0</li> </ul>   |  |                     |

**Praktikum als LNW**

- 8 Praktikumsaufgaben zur selbständigen Ausführung von einfachen logischen Verknüpfungen, Zeitfunktionen, Verriegelungsschaltungen und Ablaufsteuerungen
- Programmierung der Steuerung eines technologischen Ablaufes in einem Reaktor
- Erprobung an Versuchsreaktoren
- Die Lösung der Praktikumsaufgaben ist die Voraussetzung für die Erteilung des LNW

**Literatur:**

- Favre-Bull, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien
- Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, Vieweg + Teubner, Wiesbaden
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Heibold, T.: Einführung in die Automatisierungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Bindel, T.; Hofmann, D.: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Vieweg, Wiesbaden

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse aus den Modulen Physik und Ingenieurinformatik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA10 Bioanalytik</b>   |  | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |      |
|---|--|--------------------------------------|------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                                      |      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jana Rödig   |                                      |      |
| <b>Dozent(en)</b>   | N.N.   |                                      |      |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)  |                                      |      |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                                      |      |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  |                                      | 15 h |
|   | Übung  |                                      | 0 h  |
|   | Praktikum  |                                      | 45 h |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   |                                      | 65 h |
| <b>Medienformen</b>   | PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien, Tafel, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten)   |                                      |      |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                                      |      |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                                      |      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                                      |      |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Entwurf/Beleg  |                                      |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                                      |      |
| Die Studierenden kennen die für die Entwicklung, Bewertung und Charakterisierung biotechnologischer Prozesse relevanten analytischen Methoden, die nicht durch andere Module wie die Module instrumentelle Analytik abgedeckt sind.<br>Sie verstehen das Prinzip der verschiedenen Methoden.<br>Die Studierenden können beurteilen welche Methode für welche konkreten Fragestellungen anzuwenden sind  |  |                                      |      |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                                      |      |
| <b><u>Vorlesung</u></b>   |  |                                      |      |
| Im Rahmen der Ausbildung lernen die Studierenden diverse für biotechnologischer Prozesse potentiell relevante analytische Methoden im Bereich der Proteinanalytik, 3D-Strukturaufklärung, Nukleinsäureanalytik sowie andere wie z.B. zellanalytische Methoden kennen, wie z.B.<br>+ MS, MS/MS, MALDI-TOF<br>+ Immunologische Methoden wie Westernblot, ELISA und ELISPOT<br>+ moderne Hochdurchsatz Sequenzierungsmethoden<br>+ Durchflusszytometrie und Fluoreszenz-assoziierte Zellsortierung (FACS)<br>+ Methoden zur Virusquantifizierung   |  |                                      |      |
| Die Studierenden verstehen das Prinzip der jeweiligen Methoden und erkennen die Potentiale und Grenzen der Methoden.  |  |                                      |      |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>   |  |                                      |      |
| Die Arbeiten werden im Rahmen des Praktikums in Gruppen von maximal sechs Studierenden durchgeführt. Die Studierenden führen ausgewählte Methoden praktisch durch, werten die Ergebnisse aus. Die Dokumentation erfolgt in Form von Protokollen, die auf Wissenschaftlichkeit überprüft und ggf. nach erfolgter Korrektur anerkannt werden. Die Anerkennung aller Protokolle sowie ein 30 min. schriftliches Abtestat sind Voraussetzung (LNW) für die Teilnahme an der Prüfung.  |  |                                      |      |
| <b>Literatur:</b>   |  |                                      |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lottspeich, F., Engels, W. E., Lay, S. Z., Bioanalytik, Springer Spektrum 2012</li> <li>• Rehm, H., Letzel, T., Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Springer Spektrum 2016</li> <li>• Mülhardt, C., Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics, Springer Spektrum 2013</li> <li>• Luttmann, W., Bratke, K., Küpper, M., Myrtek, D., Der Experimentator: Immunologie, Springer Spektrum 2014</li> <li>• Schmitz, S., Desel, C., Der Experimentator Zellbiologie, Springer Spektrum 2018</li> <li>• Schmitz, S., Der Experimentator: Zellkultur, Springer Spektrum 2011</li> </ul> |  |                                      |      |

**Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen im Bereich der instrumentellen Analytik, der Molekularbiologie und Gentechnik, der Enzymologie sowie der Zellkulturtechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA11 Bioapparatetechnik und GMP</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Claudia Grewe  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Claudia Grewe., Prof. Georg Heun   |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 45 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen, Arbeitsblätter, Formulare, DIN-Vorschriften), Tafel, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos) |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 2 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | ohne Prüfung   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <b>Bioapparatetechnik:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Bauarten von Bioreaktoren, deren Klassifizierung, Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzgrenzen.</li> <li>• Des Weiteren beherrschen sie die Aufteilung von Bioreaktoren einschließlich peripherer Einrichtungen in funktionell und konstruktiv abgegrenzte Baugruppen.</li> <li>• Sie kennen die konstruktiven Details der am häufigsten verwendeten Armaturen, Dichtungen, Rohrleitungselemente und Sicherheitseinrichtungen und sind in der Lage, unter den Gesichtspunkten des „aseptic design“ Bioreaktoren in den Grundzügen zu entwerfen, Anfrageskizzen zu erstellen sowie die entsprechenden Bestellungen abzuwickeln.</li> </ul> |  |                     |
| <b>GMP:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung und Weiterentwicklung der GMP-Regeln</li> <li>• Anforderung an QM, Räume, Personal, Verfahren und Dokumentation</li> <li>• Spezielle Anforderungen an die Sterilfertigung</li> <li>• Validierung und Qualifizierung</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung - Bioapparatetechnik</u></b>   |  |                     |
| <b>Einführung:</b> Gegenstand der Bioapparatetechnik, Wechselwirkungen Bioreaktor / Bioreaktion  |  |                     |
| <b>Bioreaktoren:</b> Allgemeine Anforderungen an Bioreaktoren, Klassifizierung von Reaktortypen, Aufbau und Wirkungsweise ausgewählter Bioreaktorbauarten, Vor- und Nachteile, Haupteinsatzgebiete und Einsatzgrenzen  |  |                     |
| <b>Hauptbaugruppen von Bioreaktoren:</b> Funktion, Aufbau und Bestandteile der Baugruppen: Zuluftsektion, Abgassektion, Antrieb, Mess- und Regelungstechnik, Wärmeübertragung, Feed- und Korrekturmittelvorlagen   |  |                     |
| <b>Konstruktive Merkmale von Bioreaktoren:</b> Grundsätze des „aseptic design“, Materialauswahl und Oberflächenbeschaffenheit, Armaturen, Dichtungen, Rohrleitungsverbindungen und -elemente, Antriebe, Nebenaggregate   |  |                     |
| <b>Auswahl und Bestellung von Bioreaktoren:</b> Grundsätze, Zusammenstellung der erforderlichen Daten, Ausfüllen der entsprechenden Formulare, Abwicklung der Beschaffung  |  |                     |
| <b><u>LNW 1 - Bioapparatetechnik:</u></b>  |  |                     |
| Nach dem 4. Semester LNW in Form einer 90 minütigen Klausur. LNW wird erteilt, bei Erreichen von mindestens 50 % der Gesamtpunktzahl.  |  |                     |

**Literatur:**

- Eibl R. u. D.: Single-Use Technology in Biopharmaceutical Manufacture, Wiley & Sons, New York
- Eibl R. u. D.: Disposable Bioreactors, Springer Verlag, Berlin
- Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig
- Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag GmbH, München
- Mutzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, WILEY-VCH-Verlag GmbH & Co. KG, Weinheim
- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik: Einführung in die Bioverfahrenstechnik, Elsevier Spectrum Academic Verlag, München
- Mitchell, D.A.: Solid-State Fermentation Bioreactors, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Maas und Peither; GMP-Berater, GMP-Verlag, Schopfheim, fortlaufend aktualisiert

**Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen in „Mikrobiologie“  
Beherrschung grundlegender Anwendungen der mathematischen Statistik, Kostenrechnung

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://hs-anhalt.de/moodle>

| <b>BA12 Biochemie</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Carola Griehl   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Carola Griehl, Simone Bieler  |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 60 h                |
|  | Übung   | 0 h                 |
|  | Praktikum   | 45 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 70 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungs- und Praktikumsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Computer- und Videopräsentationen, Literaturverzeichnis) |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 7 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zu den Grundlagen der Biochemie, insbesondere zur chemischen Struktur und zu den Eigenschaften der funktionell für alle lebenden Organismen wichtigen Biomoleküle (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren).</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen sowie die wichtigsten Methoden, Arbeitstechniken und Instrumentarien zur Untersuchung dieser Biomoleküle und sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen fachbezogen in den Praktikumsversuchen anzuwenden.</li> <li>• Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, den im Modul vermittelten Lehrstoff soweit zu durchdringen, dass sie ein umfassendes und eigenständiges Verständnis für die Grundlagen der Biochemie entwickeln, welche insbesondere für das Modul Enzymologie und Stoffwechsel erforderlich sind.</li> <li>• Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in Kombination von Vorlesung und Praktikum wird das erworbene Wissen praktisch angewendet und gefestigt. Am praktischen Beispiel erlernen die Studierenden auch, wie wissenschaftliche Fragestellungen analysiert und strukturiert gelöst und die erzielten Ergebnisse ausgewertet und interpretiert werden.</li> </ul>  |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <u><b>Vorlesung</b></u>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Gegenstand der Biochemie, strukturelle Organisation pro- und eukaryotischer Zellen</li> <li>• Aminosäuren: Einteilung, Struktur, Konfiguration, Reaktionen (Acylierung, Veresterung, Nachweisreaktionen, Transaminierung, Decarboxylierung zu biogenen Aminen), physikalisch-chemische Eigenschaften, Biosynthese, essentielle Aminosäuren, Aminosäurezusammensetzung in Proteinen, biologische Wertigkeit von Proteinen, Supplementierung, biotechnologische Gewinnung</li> <li>• Peptide: Bildung, chemische und enzymatische Synthese, multiple Peptidsynthesen, physikalisch-chemische Eigenschaften, Konfiguration und Wirkung von Peptidwirkstoffen, Aspartam, Glutathion, Peptidhormone</li> <li>• Proteine: Einteilungsprinzipien, Struktur (Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur), Denaturierung, Struktur, Funktion und Eigenschaften ausgewählter Faserproteine (Keratine, Seidenfibroin, Kollagen, Elastin) und globulärer Proteine (Myoglobin, Hämoglobin, Albumine, Immunoglobuline u.a.), Proteinanalytik</li> <li>• Monosaccharide: Bauprinzip, Konfiguration, Isomeriebeziehungen, Nomenklatur, Ringstruktur, Mutarotation, Struktur und Bedeutung ausgewählter Monosaccharide (Glucose, Fructose, Galactose, Xylose, Ribose), Reaktionen (Reduktion, Oxidation, Glykosidbildung)</li> <li>• Oligosaccharide: Bauprinzip, Trehalose-/Maltosetyp, Struktur und Bedeutung ausgewählter Disaccharide (Trehalose, Saccharose, Lactose, Maltose, Cellobiose)</li> <li>• Polysaccharide: Einteilung, Funktion, Struktur, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Homoglycane (Stärke, Dextrine, Cyclodextrine, Dextrane, Glykogen, Cellulose, Chitin, Pektin, Inulin), Heteroglycane (Hemicellulosen, Alginsäure, Carrageenan, Agar, Gummi arabicum, Glucosaminoglycane, Hyaluronsäure, Heparin) und Konjugierter Glycane (Proteoglycane, Glycoproteine, Glycolipide, Lipopolysaccharide)</li> </ul> |   |                     |

- Lipide: Einteilung und biologische Funktion, Fettsäuren, Fettsäureester, Wachse, Triacylglycerine, Fettsucht und Krankheiten, Reaktionen (Umesterung, Hydrolyse), Phospho- und Glykolipide, Lecithin, Terpene, Steroide, Carotinoide, Lipoproteine, Cholesterinmetabolismus und Herzerkrankungen, biologische Membranen
- Nucleinsäuren: Aufbau, Struktur und biologische Funktion, Transkription, Translation

**Praktikum als LNW**

- Praktika zu Isolierung, Reinigung und Nachweisreaktionen/Bestimmungen von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden und Nucleinsäuren (Vergabe von Bonuspunkten, die bis max. 10% in das Klausurergebnis einfließen)

Themenbezogenes Testat vor jedem Praktikum (Wiederholung bei Nichtbestehen);

Anfertigung eines Protokolls zu jedem Praktikum;

Anerkennung der Prüfungsvorleistung (bestandene Testate, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin

**Literatur:**

- Nelson, D.; Cox, M.: Lehninger Biochemie, Springer-Verlag
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
- Stryer, L.: Biochemie, Springer-Verlag
- Löffler, G.; Petrides, P. E.: Biochemie und Pathobiochemie, Springer-Verlag
- Koolman, J.; Röhm, K. H.: Taschenatlas der Biochemie, Thieme-Verlag
- Horton, R.; Moran, L.A.; Scrimgeour, K.G.; Perry, M.D.; Rawn, J.D.: Biochemie, Pearson-Studium
- Rassow, J.; Hauser, K.; Netzker, R.; Deutzmann, R.: Biochemie, Thieme-Verlag
- Kleber, H.-P., Schlee, D., Schöpp, Q.: Biochemisches Praktikum, Gustav-Fischer-Verlag

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse in Biologie und Chemie, insbesondere in organischer Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

|   |   |
|---|---|
| <a href="http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html">http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html</a> | (Informationsquellen zur Biochemie)             |
| <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a>   | (National Center for Biotechnology Information) |
| <a href="http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do">http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do</a>                               | (Proteinstrukturdatenbank)                      |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                       | (Downloads veranstaltungsinterner Dokumente)    |

| BA13 Bioinformatik  |  | Wahlpflichtmodul |
|---|--|------------------|
| Studiengang   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik   |                  |
| Modulverantwortlicher   | N.N.   |                  |
| Dozent(en)  | N.N.   |                  |
| Semester  | Winter- oder Sommersemester  |                  |
| Aufwand   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                  |
| Lehrformen  | Vorlesung  | 30 h             |
|   | Übung  | 0 h              |
|   | Praktikum  | 30 h             |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h             |
| Medienformen  | Vorlesungsmaterialien (Foliensätze als PDF-Dateien bzw. PowerPoint-Präsentationen), Übungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Webseiten |                  |
| Bewertung   | 5 Credits  |                  |
| Sprache   | Deutsch  |                  |
| Prüfungsvorleistung   | keine  |                  |
| Prüfungsleistung  | 1 Klausur 90 Minuten   |                  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>           Die Studierenden erhalten eine Einführung in ausgewählte Teilgebiete der modernen Bioinformatik. Dazu werden Ansätze zum Information Retrieval im Bereich Life Science, molekularbiologische Datenbanken, Sequenz- und Genomanalyse, Ansätze zur Analyse von NGS-Daten, Expressionsdatenanalyse und ein Überblick zur Systembiologie vorgestellt. Die Studierenden sind in der Lage, bestimmte bioinformatische Fragestellungen einzuordnen und (Standard-)Programme zu deren Lösung/Bearbeitung zu identifizieren und anzuwenden. Im Rahmen des Praktikums wird mit den in der Vorlesung präsentierten Datenbanken/ Systemen/ Tools selbstständig gearbeitet. Dazu sind Beispielaufgaben zu lösen, deren Bearbeitung zum überwiegenden Teil mittels Web-Browser möglich ist.</p>   |  |                  |
| <p><b>Inhalt:</b></p> <p><u><b>Vorlesung</b></u><br/> <b>Grundlagen:</b> Interessierende Objekte in der Bioinformatik: DNA, RNA, Proteine, Stoffwechselwege; Computer; Internet; Daten; Informationen; Datenbanken; Datenintegrationsmöglichkeiten: Hypertextnavigation, Mediatoren, Föderierte Datenbanken, Multidatenbanken, Data Warehouses</p> <p><b>Information Retrieval und Molekularbiologische Datenbanken:</b> Überblick zu existierenden Systemen; Bewertungskriterien/Eigenschaften; Datenbanken zu Nukleotid-, Aminosäuresequenzen, Proteinstrukturen, Enzymen, Stoffwechselwegen, genetischen Defekten, Literatur, Ontologien</p> <p><b>Sequenzvergleiche:</b> Grundlagen, Scoring-Schemata, Dotplots, lokale und globale Alignments, BLAST-Software, multiple Alignments</p> <p><b>Next Generation Sequencing:</b> NGS-Technologien, bioinformatische Anforderungen an die Datenauswertung, Herausforderungen eines Genomsequenzierungsprojektes, öffentliche Datenbanken für NGS-Daten (Short Read Archives)</p> <p><b>Genomanalyse inklusive Annotation:</b> Grundlagen, Expressed Sequence Tags (EST) und deren Eigenschaften; EST-Clustering, Annotation von ESTs; Überblick zu klassischer und funktioneller Proteomics; 2D-Gelelektrophorese; Massenspektroskopie</p> <p><b>Expressionsdatenanalyse:</b> Grundlagen; Datenaufkommen; Standardisierungen; existierende Systeme; Idee und Notwendigkeit öffentlicher Expressionsdatenbanken; Normalisierungsmethoden</p> <p><b>Systembiologie:</b> Ansätze und Vorgehen, Systeme zur Unterstützung systembiologischer Forschung, Modelle und deren Austausch, Visualisierungswerkzeuge, Simulationstools</p> <p><u><b>Praktikum</b></u><br/>           Durch die Vermittlung des Lehrstoffes im Bioinformatikpraktikum werden fachübergreifende Kompetenzen des Information Retrieval im WWW vermittelt.</p> |  |                  |

**Literatur:**

- Gibas, C.; Jambeck, P.: Einführung in die Praktische Bioinformatik, Köln: O'Reilly
- Hansen, A.: Bioinformatik – Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler, Basel et al: Birkhäuser Verlag
- Lesk, A. M.: Bioinformatik, Heidelberg et al: Spektrum Akademischer Verlag
- Selzer, P. M. Marhöfer, R. J.; Rohwer, A.: Angewandte Bioinformatik - Eine Einführung, Berlin et al: Springer-Verlag
- Böckenhauer, H.-J.; Bongartz, D.: Algorithmische Grundlagen der Bioinformatik. Modelle, Methoden und Komplexität, Wiesbaden et al: Teubner-Verlag

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse im Bereich Informatik, sicherer Umgang mit dem PC inklusive Standardsoftware und Webbrowser

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- <https://academic.oup.com/nar/issue/44/W1><http://www.biomedcentral.com/bmcbioinformatics>
- <http://bioinformatics.oxfordjournals.org/>
- [Bioinformatik-Folien: ftp://ftp.ipk-gatersleben.de/vorlesung/hs\\_anhalt/](ftp://ftp.ipk-gatersleben.de/vorlesung/hs_anhalt/)

| <b>BA14 Bioprozesstechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jana Rödig  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jana Rödig  |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                |
|   | Übung   | 15 h                |
|   | Praktikum   | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien, Tafel, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos.) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Bioprozesstechnik</li> <li>• Die Studierenden wenden prozesstechnischen Grundlagen sicher im Rahmen von Modellbildungen zur Beschreibung verschiedener Bioprozesse an</li> <li>• Die Studierenden können bewerten welche Modellart für die Beschreibung spezieller Bioprozesse sinnvoll ist</li> <li>• die Studierenden beherrschen sie die wichtigsten Methoden und Instrumentarien der Planung und Auswertung von Versuchen als Grundlage der Bioprozessmodellierung und Prozessoptimierung.</li> </ul> <p>Im Rahmen der Ausbildung lernen die Studierenden anhand konkreter Beispiele wichtige Produkte der Biotechnologie und die Besonderheiten ihrer Herstellung kennen. Gleichzeitig werden den Studierenden Kernkompetenzen vermittelt, um Bedeutung und Trends einschätzen zu können. Im Rahmen der Praktika und Übungen führen die Studierenden in kleinen Gruppen selbstständig z.B. Bioreaktor-basierte Kultivierungen von Hefen unter Verwendung verschiedener Betriebsweisen durch, werten diese aus und diskutieren die Ergebnisse. Die Dokumentation erfolgt in Form von Protokollen, die auch als LNW dienen. Die gemeinsame Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgaben fördert und trainiert die Teamfähigkeit der Studierenden.</p> <p>In weiteren Übungen stellen die Studierenden mathematische Modelle zur Beschreibung verschiedener Bioprozesse/Teilprozesse auf. Sie untersuchen diverse Einflussfaktoren z.B. auf das Biomassewachstum und die Produktbildung.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |                     |
| <b><u>Prozesstechnische Grundlagen</u></b>  |   |                     |
| Grundlagen der Modellbildung, Grundlagen der chemischen Kinetik, Kinetik enzymatischer Umsetzungen, Beschreibung des Wachstums von Bakterien und Hefen (einfache Biomassebildung, Substratverbrauch, Substratüberschusskinetik, Hemmungen, Produktbildungskinetik, Mehrsubstratsysteme, Mehrkultursysteme)  |   |                     |
| <b><u>Modellbildung</u></b>   |   |                     |
| Wachstum und Produktbildung im Chemostaten (Grundgleichungen, Variation von Durchflussrate, Zulaufbedingungen, Biomasserückführung, Biomasserückhaltung, Reaktorkaskaden, Inhibierungen, Mehrkultursysteme), Wachstum und Produktbildung bei quasi-kontinuierlicher Prozessführung (Grundlagen, Prozessführungsstrategien, integrierte Bioprozesse), Wachstumsmodelle für Mikropilze, Bioprozessmodellierung, Massenbilanzen/Ökobilanzen  |   |                     |
| <b><u>Prozesstechnische Aspekte</u></b>   |   |                     |
| Upstreaming (Anforderungen), Steriltechnik (Nährlösung, Fermenter, Kontaminationsanalysen, Hitzesterilisation, kontinuierliche Sterilisation des Zulaufs), integrierte Bioprozessführung (enzymatische Prozesse, mikrobielle Prozesse), Bioanalytik zur Regelung von Fermentation und Aufarbeitung (Parameter, Ermittlung, Biosensoren, Softsensoren)   |   |                     |

### **Übung Bioprozesstechnik**

Zu Beginn der Übungen wird den Studierenden die Software Visual Excell erläutert, die als Grundlage zur Planung und Auswertung aller Experimente von den Studierenden angesehen werden soll.

Anschließend werden in den Übungen mit Hilfe des Programmes Biological Process Engineering (Berkeley Madonna) unterschiedliche Betriebsweise simuliert. Die Studierenden lernen auf diese Weise, optimale Prozessführungsstrategien und die besten Startbedingungen auszuwählen. In Gruppen wird das Ergebnis diskutiert und protokolliert. So lernen die Studierenden, die Experimente durch Simulation vorzubereiten, um den notwendigen Forschungsaufwand zu reduzieren.

Zu jeder Übung ist ein Protokoll analog einem Versuch im Praktikum anzufertigen. Die Protokolle werden auf Wissenschaftlichkeit überprüft und gegebenenfalls Korrekturen angefordert. Arbeit in kleinen Gruppen fördert die Teamfähigkeit der Studierenden.

Die Anerkennung aller Protokolle ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung.

### **Praktikum als LNW**

- Nährmedienherstellung
- Batchkultivierung z.B. von *Pichia jadinii*
- Kontinuierliche Kultivierung z.B. von *Pichia jadinii* mit variierenden Durchflussraten
- Fed-Batch Kultivierung von z.B. *Pichia jadinii*
- Immobilisierung z.B. eines Enzyms an einer Hefe

Die Arbeiten werden in Gruppen von maximal sechs Studierenden durchgeführt. Die Dokumentation erfolgt in Form von Protokollen, die auf Wissenschaftlichkeit überprüft und ggf. nach erfolgter Korrektur anerkannt werden. Die wissenschaftliche Arbeit in kleinen Gruppen fördert die Teamfähigkeit.

Die Anerkennung aller Protokolle sowie ein 30 min. schriftliches Abtestat sind Voraussetzung (LNW) für die Teilnahme an der Prüfung.

### **Literatur:**

- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik: Einführung in die Bioverfahrenstechnik, Elsevier Spectrum Akademik Verlag, München, Auflage 2018 und Auflage 2013
- Eibl R. u. D.: Single-Use Technology in Biopharmaceutical Manufacture, Wiley & Sons, New York
- Eibl R. u. D.: Disposable Bioreactors, Springer Verlag, Berlin
- Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig
- Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag GmbH, München
- Mutzall, K.: Einführung in die Fermentationstechnik, Behr's Verlag GmbH & Co., Hamburg
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, WILEY-VCH-Verlag GmbH & Co. KG, Weinheim
- Scheper, T.: Bioanalytik
- Schügerl, K.: Grundlagen der chemischen Technik, Bioreaktionstechnik 1 und 2
- Schügerl, K.: Bioreaktionstechnik: Bioreaktionen mit Mikroorganismen und Zellen
- Wolf, K.-H.: Kinetik in der Bioverfahrenstechnik
- Dunn, I. et al.: Biological Reaction Engineering
- Moser, A.: Bioprocess Technology
- Mitchell, D.A.: Solid-State Fermentation Bioreactors, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

### **Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen in „Bioverfahrenstechnik“ und „Mikrobiologie“ insbesondere hinsichtlich der Betriebsweisen von Bioreaktoren, relevanter Grundoperationen im up- /down-stream processing sowie der Grundlagen der Sterilisation und apparativer Einflussfaktoren auf Zellwachstum und Produktbildung. Beherrschung grundlegender mathematischer Operationen

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA15 Bioverfahrenstechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Claudia Grewe  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Claudia Grewe  |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 45 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Bilder, Apparateskizzen, Arbeitsblätter, Formulare, DIN-Vorschriften), Tafel, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Videos |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Grundlagen der Bioverfahrenstechnik und verstehen wichtige Grundoperationen im Themengebiet. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten mechanischen und thermischen Grundoperationen der Bioverfahrenstechnik, deren grundlegende Gesetzmäßigkeiten sowie deren apparative Realisierung und Gestaltung.</li> <li>• Sie sind in der Lage, für solche Grundoperationen wie Sedimentation, Filtration, Zentrifugation, Rühren, Wärmeübertragung und Sauerstoffeintrag die erforderlichen Apparate hinsichtlich ihrer Hauptabmessungen zu bemessen und auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Besonderheiten der in der Biotechnologie eingesetzten Stoffsysteme und können diese bei der Bemessung und Auswahl der Apparate entsprechend berücksichtigen.</li> <li>• Sie sind demzufolge in der Lage, biologische und biochemische Stoffumwandlungen apparativ umzusetzen.</li> </ul> <p>Während der Vorlesungen und Übungen werden fachübergreifende Kompetenzen dahingehend herausgebildet, dass sehr oft der Bezug zur Chemischen und Lebensmittelverfahrenstechnik hergestellt wird, sodass die Studierenden den übergreifenden Charakter der verfahrenstechnischen Grundoperationen verstehen und die stoffspezifischen Besonderheiten der Biotechnologie erkennen.</p> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Übung werden die sozialen Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet sowie die Vortragstechniken, insbesondere in den seminaristischen Übungen, verbessert.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                     |
| <b>Einführung:</b> Gegenstand der Bioverfahrenstechnik, Einteilung verfahrenstechnischer Grundoperationen, Grundbegriffe der Verfahrenstechnik, Betriebsweisen in der Bioverfahrenstechnik   |  |                     |
| <b>Ausgewählte mechanische Grundoperationen:</b> Disperse Stoffsysteme, Sink- und Steiggeschwindigkeiten von Feststoffen und Gasblasen, Durchströmung poröser Schichten  |  |                     |
| <b>Sedimentation, Filtration, Zentrifugation, Rühren:</b> Allgemeine Funktionsprinzipien, grundlegende Gesetzmäßigkeiten, Bauarten entsprechender Apparate, Grundlagen der Bemessung und Auswahl   |  |                     |
| <b>Ausgewählte thermische Grundoperationen:</b> Energiebilanz am Bioreaktor, Grundlagen der Stoffübertragung Gas-Flüssigkeit (Henry-Gesetz, Bestimmungsmethoden für den Sauerstoffeintrag)   |  |                     |
| <b>Wärmeübertrager:</b> Bauarten, Funktionsprinzipien, Bemessungsmethoden und –algorithmen   |  |                     |
| <b>Sauerstoffeintrag:</b> Apparative Realisierung in Bioreaktoren, relevante verfahrenstechnische Parameter, Bemessung von Belüftungssystemen für Bioreaktoren, $k_{La}$ -Modelle  |  |                     |

**Literatur:**

- Hemming, W.: Verfahrenstechnik, Vogel Fachbuchverlag Würzburg
- Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, WILEY-VCH-Verlag GmbH & Co. KG Weinheim
- Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Elsevier GmbH München
- Siemes, W. u.a.: Grundbegriffe der Verfahrenstechnik, Hütlting Buch Verlag Heidelberg
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. I u. II, Springer Verlag Berlin Heidelberg
- Wagner, W.: Wärmeübertragung, Vogel Fachbuchverlag Würzburg
- Kessler, H. G.: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik, Verlag A. Kessler
- Einsele, A. u.a.: Mikrobiologische und biochemische Verfahrenstechnik, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim
- Doran, P.: Bioprocess Engineering Principles, Academic Press Amsterdam

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik und Strömungsmechanik sowie der Physikalischen Chemie, Beherrschung grundlegender Methoden der Mathematik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://www.hs-anhalt.de/moodle>

| <b>BA16 Praktikum Bioverfahrenstechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie                                |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Claudia Grewe                                |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Claudia Grewe, Vivien Altwasser              |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)                                    |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 75 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden               |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 0 h                 |
|  | Übung  | 15 h                |
|  | Praktikum  | 30 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                 | 30 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Praktikumsanleitungen, Zusatzmaterialien im Moodlekurs |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 3 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | keine  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden lernen ausgewählte Grundoperationen aus der Bioverfahrenstechnik vertiefend in Übung und Praktikum kennen. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Prinzipien und Besonderheiten der Partikelgrößenanalyse und können Ergebnisse interpretieren und zur Auslegung heranziehen.</li> <li>• Sie kennen Arten der Filtration und sind sich der Vor- und Nachteile bewusst. Die Ermittlung gängiger Widerstandsparameter können Sie im Rahmen eines Standardlaborversuchs planen, umsetzen und auswerten.</li> <li>• Die Grundlagen der Mischtechnik auch im Zusammenhang mit dem Stoffübergang sind bekannt und Behältereinbauten können hinsichtlich ihrer apparativen Beschaffenheit und dem Parameterspektrum eingeschätzt werden. Dabei werden insbesondere Besonderheiten in biotechnologischen Prozessen berücksichtigt.</li> <li>• Sie sind in der Lage selbstständig geeignete Verfahren und Apparate auszuwählen.</li> <li>• Sie lernen in der Gruppe zu kommunizieren, Aufgaben zu verteilen und Ergebnisse zielführend zusammenzuführen.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Übung</u></b>  |  |                     |
| Übungen in Ergänzung zum Modul Bioverfahrenstechnik  |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung und Auswertung von Partikelgrößenverteilungen</li> <li>• Bestimmung von Parametern der Kuchenfiltration</li> <li>• Einflussgrößen auf den Leistungseintrag und die Hydrodynamik in unbegasteten und begasteten Rührwerksbioreaktoren</li> <li>• Bestimmung von <math>k_{La}</math>-Werten in Rührwerksbioreaktoren</li> </ul>   |  |                     |
| <p>Zulassung zu den Versuchen nach jeweils vorherigem bestandenem Antestat. Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team, Individuelle Verantwortung für die Anerkennung; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur.</p>  |  |                     |
| Schriftliches Abtestat zu den durchgeführten Praktikumsversuchen (30 min.).  |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, WILEY-VCH-Verlag GmbH &amp; Co. KG Weinheim</li> <li>• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Elsevier GmbH München</li> <li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik Bd. I u. II, Springer Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul>  |  |                     |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik und Strömungsmechanik sowie der Physikalischen Chemie, Beherrschung grundlegender Methoden der Mathematik. Besuch der Vorlesung Bioverfahrenstechnik. Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich auf die Protokolle.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://hs-anhalt.de/moodle>

| <b>BA17 Chemische Verfahrenstechnik</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Christof Hamel  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Christof Hamel  |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 30 h                |
|  | Praktikum   | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Tafel, E-Books |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| Die Studierenden   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben ein physikalisches Grundverständnis wesentlicher Prozesse der chemischen Verfahrenstechnik insbesondere der Reaktionstechnik</li> <li>sind in der Lage, chemische Reaktionen zu analysieren, z.B. Schlüsselkomponenten und Schlüsselreaktionen herauszuarbeiten</li> <li>können sichere Aussagen zum Fortschreiten von Reaktionen in Abhängigkeit der Prozessbedingungen und zur Ausbeute sowie Selektivität gewünschter Produkte treffen und sind somit befähigt einen geeigneten Reaktortyp auswählen</li> <li>haben die Kompetenz, Reaktionen unter komplexen Aspekten, wie Thermodynamik, Kinetik und Katalyse zu bewerten</li> <li>sind im Umgang mit Rechenmodellen gefestigt und damit in der Lage einen BR, CSTR oder PFTR verfahrenstechnisch auszulegen bzw. stofflich und energetisch zu bewerten</li> <li>beherrschen Methoden der Prozessmodellierung und Prozessoptimierung sowie die Methoden der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für die Modellparameterbestimmung.</li> <li>Sie kennen die Vorgehensweise bei der Bilanzierung, Dimensionierung und Auslegung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen.</li> <li>Sie sind qualifizierte Gesprächspartner im Umgang mit Lieferanten, Herstellern und Betreibern.</li> </ul> |   |                     |
| Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Prozessen und Anlagen der chemischen Verfahrenstechnik sowohl im Labor als auch in technischen Anlagen der Produktion. Die Anwendung kombinierter Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben, Diskussionen im Seminar und Praktikumsauswertungen schulen ingenieurtechnische Sicht- und Arbeitsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen. Daneben wird die individuelle Arbeitsweise gefördert.   |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>  |   |                     |
| <b>1. Stöchiometrie chemischer Reaktionen</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Schlüsselkomponenten, Bestimmung der Schlüsselreaktionen</li> <li>Fortschreitungsgrade</li> <li>Ausbeute und Selektivität</li> </ul>  |   |                     |

## 2. Chemische Thermodynamik

- Reaktionsenthalpie, Temperatur- Druckabhängigkeit Berechnung der Reaktionsenthalpie
- Chemisches Gleichgewicht
- Berechnung der freien Standardreaktionsenthalpie
- Die Gleichgewichtskonstante  $K_p$  und ihre Temperaturabhängigkeit
- Einfluss des Drucks auf die Lage des Gleichgewichts, Regeln zur Gleichgewichtslage

## 3. Kinetik

- Reaktionsgeschwindigkeit
- Beschreibung der Reaktionsgeschwindigkeit
- Zeitgesetze einfacher Reaktionen
- Ermittlung kinetischer Parameter, Differentialmethode und Integralmethode
- Kinetik heterogen katalysierter Reaktionen
- Prinzipien und Beispiel
- Adsorption und Chemiesorption
- Langmuir-Hinshelwood-Kinetik

## 4. Berechnung chemischer Reaktoren

- Formen der Reaktionsführung und Reaktoren
- Allgemeine Stoffbilanz
- Isotherme Reaktoren
- Idealer Rührkessel (BR), Ideales Strömungsrohr (PFTR), Idealer Durchflussrührkessel (CSTR)
- Vergleich der Idealreaktoren und Auslegungshinweise
- Rührkesselkaskade

## 5. Wärmebilanz chemischer Reaktoren

- Allgemeine Wärmebilanz
- Der gekühlte CSTR
- Stabilitätsprobleme

## 6. Strömungstechnisch reale Reaktoren

- Verweilzeitverhalten chemischer Reaktoren, Messung und Beschreibung
- Verweilzeitverteilung für einfache Modelle
- Umsatzberechnung für Realreaktoren
- Kaskadenmodell, Dispersionsmodell, Segregationsmodell, Bodenstein-Zahl

### **bestandene Testklausur als LNW**

#### **Literatur:**

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Hagen, J.: Chemiereaktoren – Auslegung und Simulation, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Leipzig
- Bearns, M.: Technische Chemie, Wiley-VCH, ISBN-13: 978-3527330720, Auflage: 2
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3.Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.

#### **Voraussetzungen:**

Erreichen der Studienziele in den Modulen Mathematik, Physik für Ingenieure sowie Technische Strömungsmechanik und Technische Thermodynamik

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA18 Computer Aided Design (CAD)</b>   |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Fabian Herz   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Fabian Herz   |                         |
| <b>Semester</b>   | Wintersemester  |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 15 h                    |
|   | Übung   | 0 h                     |
|   | Praktikum   | 45 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Folien), Online-Dokumentation zum CAD-System, Übungsbuch (Datei auf Server), Lehrbuch (Datei auf Server) |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Entwurf/Beleg   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                         |
| Die Studierenden sind in der Lage, mit einem CAD-System technische Objekte (bestehend aus vielen Einzelteilen) zu modulieren, zu gestalten und dazu die erforderlichen technischen Dokumentationen und moderne Präsentationsformen (Zeichnungen, Stücklisten, Datenblätter, fotorealistische Darstellungen, mechanische Animationen) zu erstellen. Sie können die Ergebnisse über das Internet austauschen und Objekte im Team bearbeiten. Sie sind in der Lage, nach kurzer Einarbeitung auch andere CAD-Systeme nutzen zu können.   |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                         |
| <b><u>Vorlesung</u></b>   |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von CAD-Systemen,</li> <li>• Beschreibung von Objekten durch Modellbildung, Modellarten,</li> <li>• Modellierungsstrategien beim Einsatz von 3D-CAD-Systeme,</li> <li>• Geometrische Modellierung,</li> <li>• Technische Modellierung,</li> <li>• Baustrukturierte Modellierung,</li> <li>• Strukturierung und Generierung beim Entwerfen mit CAD-Systemen,</li> <li>• Generieren der Grobgestalt (grundkörperorientiert, flächenorientiert),</li> <li>• Generieren der Feingestalt (Zugriff auf Körper, Kanten und Flächen),</li> <li>• Ergänzen um Formelemente,</li> <li>• Nutzung von Normteilibibliotheken.</li> </ul> |   |                         |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |   |                         |
| Das Praktikum findet im Rahmen der CAD-Ausbildung an entsprechend ausgestatteten Rechner-Arbeitsplätzen statt. Dabei werden die in den Vorlesungen zum CAD vermittelten Inhalte anhand von typischen Aufgabenstellungen praktisch umgesetzt. Schwerpunkte dabei sind:   |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generieren der Grobgestalt (grundkörperorientiert, flächenorientiert)</li> <li>• Generieren der Feingestalt (Zugriff auf Körper, Kanten und Flächen)</li> <li>• Ergänzen um Formelemente</li> <li>• Nutzung von Normteilibibliotheken</li> </ul>   |   |                         |
| <b>Literatur:</b>   |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013</li> <li>• Kurz, U.; Wittel, H.: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li> <li>• Schröder, B.: Technisches Zeichnen für Ingenieure. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li> <li>• Henning, K.: CAD-Technologie: Entscheidungskriterien für den wirtschaftlichen Einsatz in der Konstruktion. Heidelberg, Hüthig-Verlag, 1988</li> </ul>  |   |                         |

- Eigner, M.; Maier, H.: Einstieg in CAD, Lehrbuch für CAD-Anwender; Carl Hanser Verlag, München, 1985
- Vajna, S.: CAD/CAM für Ingenieure: Hardware, Software, Strategien, Vieweg, Braunschweig, 1994
- SolidWorks: Studentenarbeitsbuch
- Bernstein, H.: CAD-Zeichnen in 2-, 2 1/2- und 3D-Darstellungen. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2001
- Vajna, S.; Schabacker, M.: SolidWorks - kurz und bündig. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016
- DIN – Normen

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Informatik und der Apparatechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA20 Energietechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jörg Sauerhering  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jörg Sauerhering  |                     |
| <b>Semester</b>  | 6. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 15 h                |
|  | Praktikum   | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Ppt-Präsentationen, Arbeitsblätter), Tafel<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis) |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Prozesse der Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung zu analysieren und zu bewerten. Schwerpunkt: Energiebereitstellung</li> <li>• Sie beherrschen die wichtigsten Methoden zur Optimierung der energetischen Wirkungsgrade sowie der Optimierung der gekoppelten Energiebereitstellung.</li> <li>• Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung von Apparaten und Maschinen zur Energiebereitstellung und -anwendung.</li> <li>• Sie beherrschen die Methoden der thermodynamisch – ökonomischen Bewertung von Prozessen und Ausrüstungen zur Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung.</li> <li>• Sie können umweltrelevante Probleme diverser Technologien und technische Lösungen bewerten</li> </ul> <p>Die Studierenden erkennen die Bedeutung und Struktur einer modernen Energiewirtschaft mit einem Mix verschiedener Wandlungstechnologien. Sie sind in der Lage, gesellschaftliche Diskussionen, Veränderungen und weitere Zielsetzungen besser zu erkennen und zu bewerten. Als Studierende werden Sie in die Notwendigkeit einer komplexen politischen, technischen und wirtschaftlichen Denkweise eingeführt.</p> <p>Die Anwendung des Wechsels der Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben, Diskussionen im Seminar und im Kraftwerk der Exkursion sowie gemeinsame Dokumentenerstellungen schulen kritische Denk- und Argumentationsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Möglichkeiten und Probleme der nationalen und globalen Energieversorgung, wichtige Parameter der Energietechnik</li> <li>2. Ausgewählte Spezika, Unterschiede und Gemeinsamkeiten klassischer und nichtklassischer Verfahren der technischen Energiewandlung.</li> <li>3. Aufbau und Bewertung von Dampf-, Gasturbinenkraftwerken und Kernkraftwerken sowie ihre Bedeutung in der Gegenwart</li> <li>4. Neue Technologien und Speichermöglichkeiten</li> <li>5. Möglichkeiten und Berechnung der Abwärmeabfuhr in Kraftwerken</li> <li>6. Technische Möglichkeiten des Umweltschutzes in Kraftwerken, neue Verfahren</li> <li>7. Methoden und Bewertung der gekoppelten Kraft – Wärme - Erzeugung sowie der gekoppelten Kraft - Wärme - Kälte - Erzeugung,</li> <li>8. Methoden der energetischen, entropischen, exergetischen sowie ökonomischen Bewertung der Energiebereitstellung, -verteilung und -anwendung.</li> </ol>  |   |                     |

**Praktikum/Exkursion/Hausarbeit als LNW:**

- Technisch-ökonomischer Vergleich verschiedener klassischer und neuer Kraftwerksformen
- Berechnungen an einem Dampfturbinenkraftwerk
- Exkursion Wasserkraftwerk
- Exkursion Gasturbinenkraftwerk
- Exkursion in ein modernes Kraftwerk
- Präsentationen zu ausgewählten Schwerpunkten

Die Anfertigung der Protokolle erfolgt in kleineren Gruppen mit Korrektur bzw. Anerkennung in offener Präsentation bzw. mit schriftlichen Anmerkungen und Nachbesserung durch die Studierenden. Einräumung von Konsultationsmöglichkeiten. Die Anerkennung der Prüfungsvorleistungen (Protokolle/Vorträge) muss spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgen.

**Literatur:**

- Rebhan, E.: Energiehandbuch – Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Zahoransky, R. A.: Energietechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag, Braunschweig
- Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Ziegler, A.: Lehrbuch der Reaktortechnik, Bände 1 bis 3, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse von Kreisprozessen und Zustandsänderungen, Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Angabe nach Sachlage

| <b>BA21 Enzymologie und Stoffwechsel</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Carola Griehl  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Carola Griehl, Simone Bieler   |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 45 h                |
|   | Übung  | 0 h                 |
|   | Praktikum  | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungs- und Praktikumsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Computer- und Videopräsentationen, Literaturverzeichnis |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauend auf Kenntnissen zur Struktur und Funktion von Biomolekülen lernen die Studierenden die Wechselwirkungen dieser Verbindungen in der Zelle als Struktur- und Funktionseinheit aller Lebewesen kennen.</li> <li>• Die Studierenden erweitern ihr Wissen insbesondere hinsichtlich der chemischen Struktur und Eigenschaften der Enzyme und entwickeln ein tiefgreifendes Verständnis für die Mechanismen der enzymatischen Katalyse im Organismus.</li> <li>• Sie erwerben einen Überblick über den Primärstoffwechsel der Zelle und sind in der Lage, zentrale Stoffwechselwege und ihre Regulation darzulegen.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen der Biokatalyse und des Primärstoffwechsels und verfügen über die notwendigen experimentellen Fertigkeiten zur praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.</li> <li>• Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, den vermittelten Lehrstoff umfassend und eigenständig zu durchdringen und die Fähigkeit zu entwickeln, das erworbene Wissen auch bei der biotechnologischen Stoffproduktion anzuwenden (Vertiefungsmodule Bioverfahrenstechnik, Biotechnische Verfahren, Bioprozesstechnik).</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <u><b>Vorlesung</b></u>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Enzymen, Katalysetypen</li> <li>• Struktur und Wirkungsmechanismen ausgewählter Enzymproteine</li> <li>• Enzymkinetik, Enzyminhibitoren und Enzymaktivatoren</li> <li>• technische und medizinische Bedeutung von Enzymen</li> <li>• Grundlagen des Primärstoffwechsels (Glycolyse, Gluconeogenese, Pentosephosphatcyclus, Tricarbonsäurecyclus, Atmungskette, <math>\beta</math>-Oxidation) und grundlegende Regulationsprinzipien</li> </ul>   |  |                     |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u>   |  |                     |
| <p>Praktika zur Aktivitätsbestimmung von Enzymen und zur Bestimmung von Stoffwechselmetaboliten, Techniken zur Strukturdarstellung von Molekülen (Vergabe von Bonuspunkten, die bis max. 10% in das Klausurergebnis einfließen)</p> <p>Themenbezogenes Testat vor jedem Praktikum (Wiederholung bei Nichtbestehen); Anfertigung eines Protokolls zu jedem Praktikum; Anerkennung der Prüfungsvorleistung (bestandene Testate, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin</p>  |  |                     |

**Literatur:**

- Nelson, D.; Cox, M.: Lehninger Biochemie, Springer-Verlag
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
- Stryer, L.: Biochemie, Springer-Verlag
- Buchholz, K.; Kasche, V.: Biokatalysatoren und Enzymtechnologie, Wiley-VCH
- Schlegel, H. G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme-Verlag
- Weide, H.; Paca, J.; Knorre, W. A.: Biotechnologie, Fischer-Verlag
- Bisswanger, H.: Enzymkinetik, Wiley-VCH

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse in Biochemie, Biologie und Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

|   |   |
|---|---|
| <a href="http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme">http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme</a>                         | (Web Version of Enzyme Nomenclature)            |
| <a href="http://us.expasy.org/enzyme">http://us.expasy.org/enzyme</a>   | (Enzyme Nomenclature Database)                  |
| <a href="http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes">http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes</a> | (Enzyme Structures Database)                    |
| <a href="http://www.brenda-enzymes.info/">http://www.brenda-enzymes.info/</a>   | (Enzyme Information System)                     |
| <a href="http://www.enzyme-database.org/">http://www.enzyme-database.org/</a>   | (Enzyme Database)                               |
| <a href="http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html">http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html</a> | (Informationsquellen zur Biochemie)             |
| <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a>   | (National Center for Biotechnology Information) |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                       | (Downloads veranstaltungsinterner Dokumente)    |

| <b>BA22 Fremdsprache – Deutsch als Fachsprache</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Antje Fechner  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Antje Fechner  |                     |
| <b>Semester</b>  | 2. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 0 h                 |
|  | Übung  | 60 h                |
|  | Praktikum  | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Lehrbuch Deutsch für Ingenieure, Springer Vieweg; Webseiten mit fachsprachlichen Inhalten; Wörterbücher; Tafelbilder |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | Teilnahme 80%  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 min.  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Heranführen der Studierenden an Deutsch als Fachsprache   |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <u><b>Übung</b></u>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Definitionen</u>: Struktur, Terminologie, Aktiv – Passiv – Verwendung</li> <li>• <u>lateinische und griechische Terminologie in der Fachsprache</u>: Identifikation, Verstehen, Äquivalente im Deutschen, korrekte Verwendung</li> <li>• <u>Leseverstehen von Fachtexten</u>: Nominalisierung von Fachtexten; grafische und tabellarische Darstellung von Informationen aus Fachtexten (nominale Strukturen); Verbalisierung von grafischen Darstellungen (Kreisläufe beschreiben, Passiv, unbestimmt-persönliche Konstruktionen, Terminologie); Verbalisierung von Tabellen</li> <li>• <u>exakte Formulierung von Aufgabenstellungen</u></li> </ul> |  |                     |
| Themen aus Chemie, Werkstoffkunde, Geometrie, Mathematik   |  |                     |
| <b>Literatur:</b><br>Artikel zu den behandelten Themen aus dem Internet bzw. der Fachliteratur   |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b> Voraussetzungen: Sprachniveau Stufe B2 des GER für Sprachen des Europarats   |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |  |                     |



| <b>BA22 Fremdsprache</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Marcus Rau M.A.  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Marcus Rau M.A.  |                     |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 0 h                 |
|   | Übung  | 60 h                |
|   | Praktikum  | 0 h                 |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   | )  |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | Teilnahme 80%  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | Referat  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen in der Fremdsprache Englisch über berufsbezogene Kommunikations- und Handlungskompetenz (auf GER-Niveau B1/B2)   |  |                     |
| <b>Inhalt:</b><br><b>Übung</b><br>Bearbeitung typischer natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen, Textsorten und Kommunikationsanforderungen in der Fachfremdsprache Englisch:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Textstrukturen, Textverständnis und Zusammenfassung akademischer / wissenschaftlicher Texte</li> <li>• Training fachtypischer mündlicher Kommunikation (Fachgespräch, Präsentation) sowie schriftlicher Kommunikation (z.B. <i>abstract-writing, classification, process description</i>)</li> <li>• Hörverstehens-Training (audiovisuell) anhand fach- und berufstypischer Szenen und Anforderungen</li> </ul><br>Wiederholung und Vertiefung relevanter Sprachstrukturen (GER-Niveau B1-C1)<br>Vermittlung der Spezifika von Fachwortschätzen (GER-Niveau B1-C1) |  |                     |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online-Material</li> <li>• Fachsprachliches Lehrmaterial (Dozent, Sprachverlage)</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Englischkenntnisse auf dem Niveau B1/B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen des Europarats (GER)  |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |                     |



| <b>BA23 Gasdynamik und Transportprozesse</b>  |  | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|---|--|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik   |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Stefan Wollny  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Stefan Wollny, Dipl.-Ing. Solomon Jembere  |                                      |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)  |                                      |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                                      |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 15 h                                 |
|   | Übung  | 30 h                                 |
|   | Praktikum  | 15 h                                 |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                                 |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmanuscript inkl. Praktikumsvorschriften und Literaturverzeichnis, Links zu Internetvideos, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Gasdynamik und Transportprozesse“ |                                      |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                                      |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten   |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                                      |
| <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Strömungsmechanik und erhalten einen Einblick in die Transportprozesse der Verfahrenstechnik durch die auf dem Modul Technische Strömungsmechanik aufbauende Lehrveranstaltung. Dabei wird der Schwerpunkt auf Anwendung der ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien gelegt und auf dieser Basis die Gasdynamik und Transportprozesse (Stoff-, Wärme- und Impulstransport) behandelt. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Strömungen dichteveränderlicher Fluide (Gasdynamik bzw. kompressible Strömungen) zu modellieren und zu berechnen. Sie kennen die grundlegenden Transportprozesse der Verfahrenstechnik und können die mathematischen Lösungsverfahren für einfache Modelle auf technische Prozesse anwenden. Zudem werden Sie in die Lage versetzt, numerische Simulationen (u.a. Computational Fluid Dynamics, CFD) im Hinblick auf einfache Transportprozesse vorzubereiten, durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.</p> <p>Es werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie die exakte Formulierung von technisch komplexen Problem- und Fragestellungen und Herangehensweisen zur systematischen Lösung theoretischer und praxisrelevanter Aufgabenstellungen vertieft. Das Energiebewusstsein des Ingenieurs wird während der Lehrveranstaltungen regelmäßig thematisiert; Möglichkeiten der effektiveren Energieanwendung umfassend dargestellt.</p> |  |                                      |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                                      |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>   |  |                                      |
| <b>Gasdynamik (kompressible Strömungen):</b> Grundlegende Gleichungen und Definitionen (erweiterte Bernoulli-Gleichung für kompressible Strömungen), Isentrope Ausströmprozesse (u.a. in Sicherheitsventilen und Dampfturbinen bzw. Laval-Düsen), Isotherme Rohrströmung, Anwendung des Impulssatzes  |  |                                      |
| <b>Transportprozesse:</b> Grundlagen und Analogie der Stoff- und Wärmübertragung, Modellierung und Berechnung der Transportprozesse in der Verfahrenstechnik auf der Grundlage der Ähnlichkeitstheorie (u.a. Reynolds-, Grashof-Zahl, Nusselt- vs. Sherwood-Zahl, Prandtl- vs. Schmidt-Zahl) für laminare und turbulente (Grenzschicht-)Strömungen  |  |                                      |
| <b>Numerische Fluidodynamik (CFD):</b> Herleitung der Transportgleichungen durch Bilanzierung von Masse, Impuls und Energie am infinitesimalen Volumenelement, Rolle und Bedeutung von Turbulenzmodellen, Anwendung zur Veranschaulichung der Transportprozesse an einfachen Beispielen der Prozesstechnik  |  |                                      |
| <b>Leistungsnachweis (LNW)</b> als Prüfungsvorleistung (PVL) in Form eines erfolgreich absolvierten, schriftlichen Tests (max. 90 min, Rechenaufgaben zu obigen Themen). Diese Anerkennung muss bis spätestens bis 10 Tagen vor dem Prüfungstermin vorliegen.   |  |                                      |

**Praktikum**

- Grundlegende Bedienung, Handhabung von CFD-Software und Bearbeitung einfacher Aufgabenstellungen hinsichtlich der Bewertung von Transportprozessen
- Modellierung und Berechnung einfacher Transportprozesse mithilfe üblicher ingenieurwissenschaftlicher Software (Tabellenkalkulation, Matlab, Ansys-CFX)

**Literatur:**

- Baehr, Hans Dieter, und Stephan Kabelac. 2012. Thermodynamik. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24161-1>
- Bohl, Willi, und Wolfgang Elmendorf. 2008a. Technische Strömungslehre. 14. Aufl. Vogel-Fachbuch Kamprath-Reihe. [s.l.]: Vogel Buchverlag.
- Chmiel, Horst. 2018. Bioprozesstechnik. 4. Aufl 2018. .- Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-54042-8>
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>
- Lecheler, Stefan. 2014. Numerische Strömungsberechnung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05201-0>
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>

**Voraussetzungen:**

Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik, der Physik für Ingenieure und der Ingenieurinformatik (LNW 1 muss vorliegen) sowie Kenntnisse der Technischen Strömungsmechanik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA24 Grundlagen der Arzneiformenlehre</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Pharmatechnik                            |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Georg Heun                              |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Georg Heun, Ronny Holländer, Anja Röder |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)                               |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden         |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                |
|   | Übung   | 15 h                |
|   | Praktikum   | 15 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung            | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsskript, Beamer)                         |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 Minuten                              |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den theoretischen und praktischen Grundlagen der Arzneiformenlehre, die sie dazu befähigen  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzneizubereitungen fachgerecht herzustellen und zu prüfen,</li> <li>• vorgegebene Rezepturen zu bewerten und</li> <li>• Zubereitungsformen galenisch zu entwickeln.</li> </ul>  |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galenische Grundoperationen</li> <li>• Pulver und Granulate</li> <li>• Kapseln und Tabletten</li> <li>• Orale Liquida</li> <li>• Salben, Cremes, Gele und Pasten</li> <li>• Pharmazeutisch-technologische Analysemethoden des EuAB</li> </ul>                                  |   |                     |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |   |                     |
| Herstellung und Prüfung von   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hustensaft</li> <li>• Fieberzäpfchen</li> <li>• Vitaminkapseln</li> <li>• Erkältungscreme</li> <li>• Lutschtabletten</li> </ul>  |   |                     |
| <b>Literatur:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart</li> <li>• Wurm, G.: Galenische Übungen, Govi-Verlag, Eschborn</li> <li>• Europäisches Arzneibuch</li> <li>• Deutscher Arzneimittel Codex</li> <li>• Vorlesungs- und Praktikumsskript</li> </ul> |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |   |                     |
| Grundkenntnisse der Chemie und der Physikalischen Chemie  |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |   |                     |



| <b>BA25 Informationssysteme und Projektarbeit 1</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Studienfachberater   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | alle Professoren, Frau Carolin Falk (Teil Informationssysteme)                     |                     |
| <b>Semester</b>   | 6. (BT), 4. (LT, PT, VT) (jeweils Sommersemester)                                  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 0 h                 |
|   | Übung  | 15 h                |
|   | Praktikum  | 60 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | PC, Tafel, Folien, Webseiten   |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Projektarbeit  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| Die Studierenden können eigenständig eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten, dokumentieren und präsentieren, d.h.   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung</li> <li>• wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden</li> <li>• die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren</li> <li>• Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens</li> <li>• Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen</li> </ul> |  |                     |
| Die Studierenden besitzen Informationskompetenz, d.h. sie sind in der Lage, Literatur und Fachinformationen in Online-Bibliotheken und Fachinformationsdatenbanken effektiv zu recherchieren, zu selektieren, zu beschaffen und zu bewerten.  |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <b><u>Übung (Informationssysteme) – verbindliche Teilnahme als LNW</u></b>  |  |                     |
| Nutzung von Literatur- und Fachinformationssystemen mit den Schwerpunkten   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auffinden von Literatur in Bibliotheksbeständen</li> <li>• Nutzung von Verbundkatalogen und -datenbanken für Recherche und Dokumentbeschaffung</li> <li>• Elektronische Publikationen (e-journals, e-books)</li> <li>• Fachinformationsdatenbanken (Arten, Aufbau, Zugriff)</li> <li>• Durchführung von Online-Recherchen (Methoden, Techniken)</li> <li>• das Datenbank-Informationssystem (fachspezifische Informationsquellen im Intranet)</li> </ul>   |  |                     |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |  |                     |
| Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind   |  |                     |
| <b>Literatur:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franke, F.: Schlüsselkompetenzen: Literatur recherchieren in Bibliotheken und Internet. Metzler, Stuttgart</li> <li>• Lehrgebiet LitFas (Quick-Link auf der Homepage der Hochschulbibliothek der HS Anhalt) mit Arbeitshilfen und Tutorials</li> <li>• je nach Themenstellung variabel</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |  |                     |
| Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich  |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html">http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html</a></li> <li>• siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a></li> </ul>  |  |                     |



| <b>BA26 Ingenieurethik</b>  |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                    |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jens Hartmann   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jens Hartmann, Gastdozenten   |                         |
| <b>Semester</b>   | Winter- und Sommersemester  |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                    |
|   | Übung   | 30 h                    |
|   | Praktikum   | 0 h                     |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Literaturverzeichnis, Webseiten, Filme |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Hausarbeit  |                         |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>           Ziel des Moduls ist es, Studierende aller Studiengänge des Fachbereiches (Life Science Engineering) mit ethischen Grundsätzen und Problemstellungen in ihrer zukünftigen Ingenieurstätigkeit zu konfrontieren und sensibilisieren sowie Leitfäden als Orientierung in ethischen und moralischen Fragestellungen zu geben. Im Mittelpunkt stehen neben allgemeinen Grundsätzen des Ingenieurs und Begrifflichkeiten (Fortschritt, Nachhaltigkeit, Verantwortung) insbesondere die Theorie der Folgeethik im Rahmen von technischen Erneuerungen im Life Science Bereich (z.B. Umwelt, gesellschaftliche Folgen, Akzeptanz und Beteiligung). Der Wachstumsgesellschaft mit einer steten Ertragsmaximierung sollte ein Berufskodex der Ingenieure gegenüberstehen, der Begriffe wie Sicherheit/Risiko, Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Mut zur Wende in einer Reihe von Entscheidungen diskutiert und in die zukünftige Gesellschaft einbringt. Somit steht der Diskurs zwischen Lehrenden und den Studierenden im Vordergrund der Lehrformen. An zahlreichen Fallbeispielen sollen die Studierenden sich informieren, diskutieren und Entscheidungen treffen bzw. diese kommentieren. Der Lehrerfolg hängt also hier entscheidend von der Aktivität der Studierenden ab. Diese Aktivität soll durch unterschiedlichste Angebote in der Methodik gesteigert werden.</p> <p><b>Methodik:</b> Seminaristische Vorlesungen; Theoretische Ansätze in der Ingenieurethik, Bearbeitung von Fallbeispielen, Präsentation von Fallbeispielen innerhalb von Teams im Seminar, Erarbeitung von Problemlösungen in Form von Interviews mit Experten, Film- und Buchbesprechungen, Organisation eines Zukunftskongresses als Abschluss der LV, Gründung von Interessensgemeinschaften über die LV hinaus.</p> |   |                         |
| <p><b>Inhalt:</b><br/> <u><b>Vorlesung und Übung</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwortung und Technik</li> <li>• Technische Chancen und Risiken im Bereich Life Science (u.a. Gentechnologie)</li> <li>• Verantwortung von Ingenieuren</li> <li>• Fallbeispiele zur Diskussion (u.a. Wassernutzung und Trinkwasserhygienisierung, Grenzen der Nanotechnologie, Umwelttechnik und Umweltbewusstsein, ...)</li> </ul> <p><b>LNW in Form einer Hausarbeit (max. 20 Seiten)</b><br/>           Ethik ist die Wissenschaft von Normen und Werten / Spezielle aktuelle Fallbeispiele / Zitate und ihre Bedeutung / Studie zu Werten-Interviews / Aktuelle Politikdebatte / Wachstumswende / Ingenieurprobleme heute und morgen / Wahlthemen / Zukunftskongress als Abschluss der LV</p>   |   |                         |

**Literatur:**

- L. Hieber, H.-U. Kammeyer: Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren; Springer(2014).
- A. Grunwald, M. Simonidis-Puschmann: Technikethik-Handbuch J. B. Metzler-Verlag (2013).
- F. Stähli: Ingenieurethik an Fachhochschulen; Fortis-Verlag (1994).
- S. Latonche Es reicht-Abrechnung mit dem Wachstumswahn; oekom 2015.
- C. Djerassi: Kalkül/Unbefleckt Haymon-Verlag 2003.
- M.J. Sandel: Was man sich für Geld nicht kaufen kann, Ullstein 2012.

**Voraussetzungen:**

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA27 Ingenieurinformatik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Steffen Sommer   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Alexander Lange, Prof. Dr. Damian Pieloth, Prof. Dr. Steffen Sommer  |                     |
| <b>Semester</b>   | 1. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 15 h                |
|   | Übung  | 0 h                 |
|   | Praktikum  | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 80 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Beispielprogramme), Aufgabensammlung, Web-Seiten, Literaturverzeichnis, Benutzerhilfen (online), Tafel |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 2 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | keine  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <b>Block 1 – Erstellung Wissenschaftliche Arbeiten</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die Werkzeuge zur Erstellung wissenschaftlicher Berichte einschließlich der Visualisierung dienlichen Medien (Abbildungen, Tabellen) kennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Gestaltungsrichtlinien zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten und können diese im Rahmen von Protokoll-, Projekt- und Abschlussarbeiten mit Hilfe von Microsoft Word auf die Themenstellung übertragen.</li> <li>• Die Studierenden kennen Word-Funktionalitäten wie Seiteneinrichtung, Formatvorlagen, Kapitelnummerierung, Seitenzahlen, Seiten- und Abschnittswechsel, Verzeichniserstellung, Querverweise, Kommentieren und Nachverfolgen. Sie sind in der Lage mit Hilfe des Zitierprogramms Citavi Zitate und Literaturverzeichnisse zu erstellen.</li> <li>• Die Studierenden übertragen ihr Wissen in Microsoft Excel zu Zellbezügen, integrierten Formeln (z. B. min(), max(), summe(), anzahl(), mittelwert(), stabw() etc.), und Diagrammerstellung incl. Fehlerindikatoren auf konkrete Aufgabenstellungen mit dem Ergebnis einer übersichtlichen Datenvisualisierung. Dabei identifizieren sie Teilprobleme und fügen diese zu einer Komplexlösung zusammen.</li> <li>• Die Studierenden können chemische Formeln und Reaktionsabläufe mit Hilfe der Software ChemSketch in unverpixelten Grafiken reproduzieren. Sie sind in der Lage ergänzende Beschriftungen zu formulieren.</li> <li>• Die Studierenden können Präsentationen mit der Software Microsoft Powerpoint erstellen und können abschätzen, wie Animationen unterstützend eingesetzt werden können. Außerdem lernen sie Powerpoint als Zeichenprogramm kennen und können eigene Schemata und Abbildungen entwickeln.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Block 2 – Matlab/Octave</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden lernen, die mathematische Programmiersprache MATLAB/Octave anzuwenden. Sie sollen dabei in die Lage versetzt werden, einfache bis komplexe technische sowie mathematische Problemstellungen numerisch am Computer zu lösen und grafisch darzustellen. Die Studierenden sollen befähigt sein, das Handwerkszeug MATLAB/Octave in Forschung und Entwicklung aber auch in der Industrie einzusetzen, um ingenieurtechnische Problemstellungen zu lösen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können beliebige Skalare, Vektoren und Matrizen im MATLAB-Code angeben und sind in der Lage Rechenoperationen auszuführen sowie einzelne Elemente auszulesen.</li> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Befehle in MATLAB (z. B. help, size, length, min, max etc.) und können diese zielführend miteinander verknüpfen. Sie kennen die Vor- und Nachteile von Kommandozeile und Editor und sind in der Lage Teile eines Skriptes als Funktion auszulagern und in andere Codes zu implementieren.</li> <li>• Die Studierenden erstellen Diagramme (2D, 3D, Säule, Polar, Trajektorie etc.) und modifizieren Titel, Achsenbeschriftung und –einteilung, Legenden, Datenreihenformatierungen etc. über die</li> </ul>  |  |                     |

Kommandozeile. Insbesondere können sie Subplots erstellen oder mehrere Datenreihen in einem Diagramm verarbeiten.

- Die Studierenden können ausgewählte Daten aus anderen Dokumenten, insbesondere Excel, importieren und verarbeiten.
- Die Studierenden kennen das Konzept von Schleifen und Bedingungen und können es auf einfache Aufgabenstellungen anwenden.

**Inhalt:**

**Vorlesung**

**Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Microsoft Office**

- Struktur von Protokollen, Projekt- und Abschlussarbeiten
- Grundlagen der Text- und Seitenformatierung
- Tabellen, Grafiken und Bilder richtig einsetzen
- Wissenschaftliche Literatur richtig zitieren
- Verzeichnisse erstellen
- Beispiele für wissenschaftliche Arbeiten

**Einstieg in Matlab/Octave:**

- Einleitung/Bedienung/Installation
- Hilfesystem, Befehle
- Variablen, Vektoren, Matrizen
- Import/Export von Daten
- Einfache Beispiele, Was ist mit Matlab/Octave möglich?
- Erstellung von Matlab-Befehlen (Funktionen) und Programmen (Skripte)
- Ablaufsteuerungen/Kontrollstrukturen (if-elseif-else, for, while, switch-case)
- Beispiel Newton-Algorithmus
- Fließdiagramme

**Praktikum als LNW (2x)**

**LNW 1: Erstellung eines wissenschaftlichen Protokolls + Anwesenheit bei 4 Praktikumseinheiten**

- Nutzung elementarer Formeln in Excel
- Erstellung von übersichtlichen Tabellen und Diagrammen
- Ausgleichsrechnung zur Modellbildung
- Erstellung einfacher Grafiken
- chemische Formeln und einfache Schemata zum experimentellen Versuchsaufbau
- Aufbau und Anwendung einer Literaturverwaltung

**LNW 2: Lösen einfacher ingenieurtechnischer Problemstellungen mit Matlab + Anwesenheit bei 8 Praktikumseinheiten**

- Entwickeln und Testen einfacher Programme
- Entwurf und Implementierung von einfachen Algorithmen
- Programmverstehen und Fehleranalyse

Konkrete Hinweise werden durch das Betreuungsteam bereitgestellt. Die Erstellung erfolgt in kleinen Teams; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei Unvollständigkeit

**Literatur:**

- Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit EXCEL: Verfahrenstechnische Berechnungen effektiv durchführen und professionell dokumentieren. Springer Vieweg, 2016.
- <https://support.office.com/de-de>
- Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink. Carl Hanser Verlag, 2. Auflage, 2017.
- <https://www.ansys.com/de-de/academic/free-student-products>
- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. Für Bachelor, Master und Dissertation. 7., aktualisierte und ergänzte Auflage. Bern: Haupt Verlag, 2016

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in der Handhabung eines PCs

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA28 Instrumentelle Analytik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | N.N.   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Stephan Schilling, Prof. Dr. Jens Hartmann                               |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 15 h                |
|   | Praktikum  | 15 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   |  |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | Entwurf/Beleg  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <p>Die Studierenden beherrschen die theoretischen und praktischen Grundlagen moderner instrumenteller Analyseverfahren, einschließlich verschiedener Methoden zur Probenvorbereitung. Sie sind befähigt zur Durchführung analytischer Bestimmungen komplexer Stoffgemische durchzuführen. Die Studierenden beherrschen praktisch und theoretisch die verschiedene Methoden der Strukturanalyse, Identifizierung und Quantifizierung.</p>  |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Der analytische Prozess (1)</b><br/>Zielsetzung, Probenahme, Probenvorbereitung, Messung, Auswertung, Dokumentation<br/>Überblick Instrumenteller Messverfahren</li> <li><b>2. Spektroskopische Messmethoden (1)</b><br/>Physikalisch-chemische Grundlagen</li> <li><b>3. Atom- und Molekülspektroskopie (4)</b><br/>AAS, AES, XRS, UV-VIS, MIRS/NIRS</li> <li><b>4. Chromatographische Messmethoden (1)</b><br/>Phys.-chem. Einführung, Trenntechniken</li> <li><b>5. Spezielle Techniken: DC, GC, LC (4)</b></li> <li><b>6. Elektroanalytische Verfahren (2)</b><br/>Grundlagen Elektrochemie, Potentiometrie, Voltametrie, Massenspektrometrie</li> <li><b>7. Analytische Qualitätssicherung (1)</b></li> </ol> |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antestat: Der analytische Prozess</li> <li>• Versuch NIR-Spektroskopie</li> <li>• Versuch AS-Spektrometrie</li> <li>• Versuch UV/Vis-Spektrometrie</li> <li>• Versuch Chromatographie1-IC</li> <li>• Versuch Chromatographie2- HPLC</li> <li>• Abtestat: Über die Versuche 2-5 (PVL)</li> </ul>  |  |                     |
| Prüfungsvorleistung: Erfolgreiches Absolvieren des Praktikums und der zwei Testate  |  |                     |

**Literatur:**

- Otto, M., Analytische Chemie, ISBN-13: 978-3527328819, 4. Auflage, 2011
- Schwedt, G. u.a., Analytische Chemie, ISBN-13: 978-3527340828, 3. Auflage 2016
- Cammann, K., Instrumentelle analytische Chemie, ISBN-13: 978-3827427397, 2010

**Voraussetzungen:**

Grundlegende chemische Kenntnisse, insbes. in der Organischen und Physikalischen Chemie,

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.Labo.de](http://www.Labo.de),

[www.analytik.de](http://www.analytik.de)

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA29 Kosmetika</b>   |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Georg Heun   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Georg Heun, Ronny Holländer, Anja Röder                                  |                         |
| <b>Semester</b>   | 4.   |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                    |
|   | Übung  | 0 h                     |
|   | Praktikum  | 30 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsskript, Beamer)  |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau der verschiedenen kosmetischen Zubereitungsformen, die dazu benötigten Rezeptursubstanzen und Herstellungstechniken sowie die gesetzlichen Vorgaben der Kosmetikverordnung. Sie sind in der Lage, kosmetische Zubereitungen zu entwickeln, herzustellen und zu bewerten.  |  |                         |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und Entwicklung der Kosmetik</li> <li>• Aktuelle Rechtsgrundlagen</li> <li>• Grundrezepturen halbfester Zubereitungen</li> <li>• Parfümierung</li> <li>• Pflegekosmetika für die Haut, die Haare, die Zähne und die Lippen</li> <li>• Deodorants, Sonnenschutz und Repellents</li> </ul><br><u><b>Praktikum</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrezepturen von zweiphasigen halbfesten Zubereitungen</li> <li>• Lippenpflegepräparate und Zahnpasta</li> <li>• Haargel und Deoroller, Parfümierung</li> <li>• Hautpflegepräparate</li> <li>• Duschgel</li> <li>• Sonnenmilch und Repellent</li> </ul> |  |                         |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbach, K.; Kosmetik und Hygiene, Wiley-VCH Verlag, Weinheim</li> <li>• Raab, W., Kindl, U.; Pflegekosmetik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart</li> <li>• Wurm, G.; Galenische Übungen, Govi-Verlag, Eschborn</li> <li>• Leven, W.; INCI-Index, Govi-Verlag, Eschborn</li> <li>• Fiedler, H. P.: Lexikon der Hilfsstoffe, Editio-Cantor-Verlag, Aulendorf</li> <li>• Heun, G.; Kosmetik – Vorlesung und Praktikum, fortlaufend aktualisiertes Skript</li> </ul>   |  |                         |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse der Arzneiformenlehre   |  |                         |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |                         |



| <b>BA30 Lebensmittelanalytik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Lebensmitteltechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | N.N.  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | N.N.  |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 15 h                |
|  | Übung   | 15 h                |
|  | Praktikum   | 45 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <p>Die Studierenden sind in der Lage, Indikatorsubstanzen zu analysieren, den Nährstoff- und Wassergehalt eines Lebensmittels mit verschiedenen Methoden quantitativ zu bestimmen und den Brennwert zu berechnen. Sie verfügen über Kenntnisse zu grundlegenden Analysemethoden für die Untersuchung von Lebensmitteln und sind zur Leitung bzw. Mitarbeit in einem Betriebslabor befähigt. Sie sind befähigt die Qualität von Rohstoffen, Zwischen- und Endprodukten zu bewerten und Produktspezifikationen zu erstellen. Die analytischen Untersuchungsergebnisse aus den Teilbereichen Sensorik, Lebensmittelanalytik und Mikrobiologie sind die Grundlage zur lebensmittelrechtlichen Bewertung der untersuchten Lebensmittel und zur Beurteilung der Qualität des Herstellungsverfahrens.</p> |   |                     |
| <b>Gesellschaftliche Einordnung:</b> Die Qualitätssicherung steht im Mittelpunkt der industriellen Nahrungsmittelproduktion. Der Hersteller von Lebensmitteln hat eine Sorgfaltspflicht zu erfüllen und die gesundheitliche Unbedenklichkeit seiner Produkte zu garantieren.   |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <u><b>Vorlesung</b></u>  |   |                     |
| <b>Lebensmittelanalyse und Qualitätssicherung:</b> Ziele der LM-analyse im Zusammenhang mit der QS; QS-systeme in der Lebensmittelindustrie  |   |                     |
| <b>Grundlagen der Analytik:</b> der analytische Prozess, Messergebnis und Messunsicherheit, Validierung einer Analyse  |   |                     |
| <b>Analysenmethoden zur Bestimmung der Hauptinhaltsstoffe von Lebensmitteln:</b> Parameter der Trinkwasser- und Brauwasseranalyse; Bestimmung des Feuchtegehalts, lösl. TS, Wassergehalt mit KF-Titration  |   |                     |
| <b>Analyse von Kohlenhydraten:</b> Mono- und Disaccharide, Stärke, Ballaststoffe und Pektin  |   |                     |
| <b>Lipidanalytik:</b> Identifizierung von Fetten und Ölen; Qualitätsmerkmale, Kontaminanten, Nachweis von Raffination und Härtung; Fettkennzahlen zum Nachweis des Fettverderbs; Quantitative Fettanalyse  |   |                     |
| <b>Eiweißstoffe:</b> Bedeutung und Bestimmung des Proteingehaltes (KJELDAHL, DUMAS, Farbbindemethode); NPN in Milch, BEFFE in Fleischwaren   |   |                     |
| <b>Bedeutung und Analyse des Mineralstoffgehaltes in ausgewählten LM:</b> Kochsalz, Phosphat; Mehlype; Aschealkalität von Fruchtsäften   |   |                     |
| <b>Beurteilung der Analyse ausgewählter Lebensmittel</b>   |   |                     |

### Übung

In den Übungen wird das chemische und analytische Rechnen an Praxisbeispielen trainiert. Es werden die Mess- und Analysenergebnisse aus dem Praktikum besprochen und Lösungswege diskutiert. Außerdem wird das Fachrechnen für die Lebensmittelindustrie trainiert.

### **6 Übungskomplexe:**

- Grundlagen
- Wasseranalyse: GH, KH, SBV, p-Wert; m-Wert
- Trockenmasse / Feuchtegehalt
- Mischen, Verdünnen, Konzentrieren
- N-Bestimmung (Protein)
- Analyse von Fetten und Ölen

### **Praktikum als LNW**

Die Studierenden führen nasschemische und instrumentelle Analysemethoden zur Bestimmung der Nährstoffe und des Wassers in Lebensmitteln durch. Sie arbeiten nach LFBG- §64–Methoden und nach Betriebsmethoden. Der Studierende führt 6 Versuche eigenständig durch und wertet diese jeweils in einem Protokoll aus. Die Auswertung beinhaltet die Berechnung des Analysenergebnisses und Beurteilung der Untersuchungsprobe. Versuche zur Auswahl:

- Proteinanalyse nach KJELDAHL (Gruppenversuch mit statistischer Auswertung)
- Zuckerbestimmung nach Luff-Schoorl
- Bestimmung des Fett- und NaCl-Gehalts in Chips und Erdnüssen
- Potentiometrische Titration zur Analyse von Genusssäuren und Ascorbinsäure
- Enzymatische Bestimmung von Alkohol u.a. in alkoholfreiem Bier
- Vergleichende Analyse der Gesamthärte, Karbonathärte und SBV verschiedener Mineralwässer, Heilwässer und Leitungswasser
- Photometrische Bestimmung des Polyphenolgehaltes als GAE verschiedener Säfte
- Wasserbestimmung in Margarine und Schokolade, Milchpulver mit KF-Titration

### **Literatur:**

- Kenntnisse der Zusammensetzung und der Eigenschaften der Lebensmittel und Klassifizierung nach Warengruppen,
- Grundlagen und spezielle Kenntnisse der Lebensmittelchemie,
- Theoretische und praktische Erfahrungen im chemisch-analytischen Arbeiten, wie Maßanalyse, Gravimetrie, Potentiometrie, Spektroskopie,
- Grundlagen der mathematischen Statistik.

### **Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Zusammensetzung und der Eigenschaften der Lebensmittel und Klassifizierung nach Warengruppen; Grundlagen und spezielle Kenntnisse der Lebensmittelchemie; Theoretische und praktische Erfahrungen im chemisch-analytischen Arbeiten, wie Maßanalyse, Gravimetrie, Potentiometrie, Spektroskopie; Grundlagen der mathematischen Statistik.

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

lebensmittelbrief.de, bfr.bund.de

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA31 Lebensmittelbiotechnologie</b>  |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                     |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jana Rödiger   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jana Rödiger   |                         |
| <b>Semester</b>   |  |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                    |
|   | Übung  | 0 h                     |
|   | Praktikum  | 30 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Folien, etc.), Fachliteratur-Empfehlungen, Internet-Hinweise) |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                         |
| <p>Der gesicherten Position der Biotechnologie in der Lebensmittelbranche Rechnung tragend wissen die Studierenden nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• welche biotechnischen Prozesse traditionell bei der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln etabliert sind,</li> <li>• welche Grundprinzipien der Biotechnologie zur Anwendung kommen</li> <li>• welche Rolle Mischkulturen in der Lebensmittelbiotechnologie spielen und wie sie zur Verfolgung bestimmter Ziele genutzt werden können</li> <li>• welche Trendentwicklungen sichtbar sind und durch Forschung und Entwicklung zum zukünftigen Potential der Lebensmittelbiotechnologie werden und welche beruflichen Chancen und Einsatzmöglichkeiten für Absolventen der Studiengänge BT und LT gegeben sind.</li> </ul> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                         |
| <u><b>Vorlesung</b></u>   |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochemie des Stoffwechsels in Mikroorganismen</li> <li>• Herstellung und Anwendung technischer Enzyme</li> <li>• Grundlagen der Fermentation</li> <li>• Wichtige Mikroorganismen als Monokulturen</li> <li>• Mischkulturfermentierte Getränke</li> <li>• Mischkulturfermentierte Cerealien</li> <li>• Mischkulturfermentierte Milchprodukte</li> <li>• Mischkulturfermentationen andere Rohstoffe</li> <li>• Mikrobielle Aromaproduktion</li> <li>• Novel Food</li> <li>• Functional Food</li> <li>• Gentechnik und Lebensmittel (Ziele und Konflikte)</li> </ul>   |  |                         |
| <p>Den Studierenden wird vermittelt, welche Bedeutung Mikroorganismen in der Lebensmittelerzeugung besaßen und besitzen und wie insbesondere durch die Wechselwirkung der Mikroorganismen bestimmte Eigenschaften in Lebensmitteln erzeugt werden. Die Studierenden erkennen, welches Potential die wissenschaftliche Bearbeitung traditioneller Verfahren besitzt und können die Wertigkeit ihrer eigenen Lebensmittel bewerten.</p>   |  |                         |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u>   |  |                         |
| <p>Im Praktikum werden einfache Grundkenntnisse für den häuslichen Gebrauch vermittelt. Durch die Übungen werden die Studierenden angehalten, gemeinsam ein Produkt zu erzeugen, das auch den Interessen der Gruppenmitglieder entspricht. Damit wird die Teamfähigkeit geschult.</p>   |  |                         |

**Literatur:**

- Rutloff, H. (ed.): Lebensmittel- Biotechnologie und Ernährung, Springer
- Rutloff, H. (ed.): Industrielle Enzyme, Behr's Verlag
- Gassen, H. G. (ed.): Handbuch Gentechnologie und Lebensmittel, Behr's Verlag
- Kunz, B.: Lebensmittelbiotechnologie, Behr's Verlag
- Heiss, R.: Lebensmitteltechnologie, Springer
- Erbersdobler, H. F. (ed.): Praxishandbuch Functional Food I & II, Behr's Verlag
- Wissenschaftliche Artikel aus Fachzeitschriften

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse in Biotechnologie bzw. Lebensmitteltechnologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA32 Lebensmittelchemie</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Lebensmitteltechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | N.N.   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | N.N.   |                     |
| <b>Semester</b>  | 3. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 45 h                |
|  | Übung  | 15 h                |
|  | Praktikum  | 30 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 60 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Power-Point-Präsentationen), Literaturverzeichnis im Internet, Praktikumsanleitungen im Internet, WEB-Seiten |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 6 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die natürlichen Lebensmittelinhaltsstoffe, ihre Eigenschaften und Umwandlungen sowie über Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten. Sie beherrschen die lebensmittelchemischen Grundprozesse, die vom Lebensmitteltechnologe für das Gesamtverständnis notwendig sind und verfügen über Fähigkeiten zur Beurteilung der Qualitätsbeeinflussung von Inhaltsstoffen, ihrer technologischen Funktion und Veränderung sowie ernährungsphysiologischer Aspekte. Sie sind in der Lage, Verderbnisreaktionen und Gefahren, deren Ursachen und Möglichkeiten der Einflussnahme für den späteren beruflichen Einsatz in der Qualitätssicherung und im Risikomanagement zu beurteilen.</p>  |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung</u></b>  |  |                     |
| <b>Grundlagen:</b> Hauptinhaltsstoffe der Lebensmittel; Sekundäre Inhaltsstoffe; Enzyme, Gesundheitsschädliche Stoffe und Kontaminanten: Lebensmittelchemische Grundprozesse   |  |                     |
| <b>Angewandte Lebensmittelchemie (Zusammensetzung der Lebensmittelrohstoffe):</b> Obst, Gemüse Hülsenfrüchte; Getreide; Fette und Öle; Eier und Milchprodukte  |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kohlenhydrate: FEHLING-Probe, BRIX-Bestimmung, Zuckergehalt in LM,</li> <li>• Anwendungen zu Kohlenhydraten: Gärversuch, Zuckernachweise, Pektinfällung, HMF-Nachweis</li> <li>• Eigenschaften und Nachweise von Aminosäuren, Peptiden und Proteinen mit AS, Aspartam, Suppenwürze, Sojaprotein, Milchpulver</li> <li>• Anwendungsversuche zu Proteinen: Eiweißfällung, Maillardreaktion und STRECKER, Bestimmung des Proteingehalts von Molkepulver</li> <li>• Eigenschaften von Lipiden: VZ, SZ, Lecithinnachweis, Nachweis von SAFA, MUFA, PUFA</li> <li>• Lebensmittelzusatzstoffe, Vitamine und Polyphenole</li> <li>• Bestimmung der Enzymaktivität in Lebensmitteln und Ermittlung der Hemmwirkung</li> </ul> |  |                     |
| <p>Im Praktikum werden die Eigenschaften und Nachweise von Inhaltsstoffen mit Standardsubstanzen und an Lebensmitteln durchgeführt.</p>  |  |                     |
| <b><u>Zulassung zum Praktikum</u></b>  |  |                     |
| <p>Zulassung zum Praktikum ist ein vorgefertigtes Protokoll, in dem der Student das Prinzip und Ziel des Versuchs beschreibt und die zu erwartenden Ergebnisse für die Untersuchungsproben. Überprüfung erfolgt durch Antestat. Als Ergebnis des Praktikums werden die experimentell ermittelten Ergebnisse mit den theoretischen verglichen und diskutiert.</p>   |  |                     |

**Literatur:**

- Baltés, W.: Matissek, R.: Lebensmittelchemie, Springer-Verlag
- Belitz, H.-D.; Grosch, W.; Schieberle, P. : Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag
- Schwedt, G.: Taschenatlas der Lebensmittelchemie, Thieme-Verlag
- Ternes, W.: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag
- Fischer, M.; Glomb, M.: Moderne Lebensmittelchemie, BEHR's Verlag 2015

**Voraussetzungen:**

Grundlegende chemische Kenntnisse, insbesondere in der organischen Chemie, Grundlagen der Biologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de), [www.lebensmittelbrief.de](http://www.lebensmittelbrief.de), [www.efsa.europa.eu/de](http://www.efsa.europa.eu/de),

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA33 Lebensmittelkonservierungstechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Lebensmitteltechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause   |                     |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                |
|   | Übung   | 30 h                |
|   | Praktikum   | 45 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 70 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Praktikumsanleitungen, Power- Point Präsentationen, Videos, Tafel, WEB-Seiten) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 7 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <p>Im Modul werden grundlegende Kenntnisse der Konservierung und Haltbarmachung von Lebensmitteln vermittelt, die die Studenten befähigen, ein Verständnis für hieraus resultierende relevante Probleme zu entwickeln. Sie sind in der Lage, Konservierungsverfahren zu berechnen und auszuwählen, einschließlich der beim Prozess ablaufenden chemischen, biochemischen und physikalischen Stoffveränderungen.</p> <p>Mittels der Bearbeitung der Praktika und der Erstellung der Belegarbeit in kleinen Gruppen werden Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert sowie Fähigkeiten zur Übernahme gemeinsamer Verantwortung bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten, die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen der Konservierung:</b> Übersicht, rechtliche Aspekte der Konservierung</li> <li>• <b>chemische Lebensmittelkonservierung:</b> Konservierungsstoffe (Charakterisierung und Wirkung),</li> <li>• <b>Wärmeconservierung:</b> Reaktionskinetische Veränderungen (Mikroorganismenabtötung, Vitaminabbau) bei Wärmebehandlungen, Berechnungsmodelle der Wärmeconservierung, Pasteurisation und Sterilisation, zugehörige Apparatechnik</li> <li>• <b>Kältebehandlung:</b> Kühlprozesse, Kühlketten und Kühllagerung, Apparate der Kälteconservierung</li> <li>• <b>Trocknung und andere nichtthermische, innovative Konservierungsverfahren:</b> Bestrahlung, Hochdruckbehandlung, Impulsverfahren</li> </ul>  |   |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>   |   |                     |
| <p>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An-bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.</p> <p>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Konservierung</li> <li>• Thermische Konservierung und Kombinationen</li> <li>• Wasserentzug/Trocknung</li> </ul>   |   |                     |

**Literatur:**

- Heiß, R., K. Eichner: Haltbarmachen von Lebensmitteln, Springer Verlag
- Lück, E., M. Jäger: Chemische Lebensmittel-Konservierung, Springer Verlag
- Westphahl, G., H. Buhr, H. Otto: Reaktionskinetik in Lebensmitteln, Springer Verlag
- Sielaff, H.: Technologie der Konservenherstellung, Behr's Verlag, Hamburg
- Sandeep, K.: Thermal processing of foods: control and automation /. Wiley-Blackwell, 2011
- Hartwig, G.: Grundlagen der thermischen Konservierung, Behr, 2009

**Voraussetzungen:**

grundlegende Kenntnisse der Lebensmitteltechnologie, fundierte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Thermodynamik und Strömungsmechanik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA34 Lebensmittelphysik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Lebensmitteltechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause   |                     |
| <b>Semester</b>  | 3. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 15 h                |
|  | Praktikum   | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 40 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Power-Point Präsentationen, Videos, Tafel, WEB-Seiten) |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 4 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <p>Die Forderung nach Schnellmethoden und Online-Verfahren für die Bestimmung und Einhaltung der Qualität von Lebensmitteln bedingt die Suche nach schnell messbaren (in der Regel physikalischen) Größen, welche zuverlässig mit der Qualität korrelieren. Außer in der Qualitätskontrolle und der Prozess-Automatisierung spielt die Lebensmittelphysik eine Rolle für die Lebensmittelverfahrentechnik, wo Stoffdaten wie z.B. Viskositäten oder Wärmekapazitäten benötigt werden. Die zunehmende Bedeutung physikalischer Verfahren in der Lebensmittelverarbeitung verstärkt diese Rolle. Den Studenten werden grundlegende Kenntnisse der Lebensmittelphysik vermittelt, die dazu befähigen, eine Beurteilung und ein Verständnis für physikalische Probleme der Lebensmittel zu erwerben, grundlegende Arbeits- und Messtechniken anzuwenden sowie eine Verständigung und Gespräche mit Fachleuten zu erleichtern.</p> <p>Durch die Bearbeitung der Praktika in kleinen Gruppen werden neben der individuellen Verantwortung zur Erbringung des LNW auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert sowie Fähigkeiten zur Übernahme gemeinsamer Verantwortung bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen.</p> <p>Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse und Dichte</li> <li>• Disperse Systeme</li> <li>• Rheologie</li> <li>• Textur</li> <li>• Thermische Größen und thermische Analyse</li> <li>• Optik</li> <li>• Ultraschall</li> </ul>  |   |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |   |                     |
| <p>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An- bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.</p> <p>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtebestimmung fester und flüssiger Lebensmittel</li> <li>• Optische Messverfahren</li> <li>• rheologische Untersuchungen und Texturbestimmung</li> </ul>  |   |                     |

**Literatur:**

- Figura, L.: Lebensmittelphysik, Springer Verlag
- Kurzhals, H.A.(Hrsg.): Lexikon der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg
- Kohlrausch, F.: Physikalisches Praktikum, Teubner Verlag, Stuttgart
- Weipert, D., H.D. Tscheuschner, E. Windhab: Rheologie der Lebensmittel, Behr's Verlag, Hamburg

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Messtechnik und anwendungsbereites Wissen der Lebensmittelverfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| BA35 Lebensmittelrecht  |  | Pflichtmodul |
|---|--|--------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                       |              |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jean Titze   |              |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jean Titze   |              |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)  |              |
| <b>Aufwand</b>  | 75 Stunden einschließlich 30 Lehrstunden                               |              |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 15 h         |
|   | Übung  | 15 h         |
|   | Praktikum  | 0 h          |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                 | 45 h         |
| <b>Medienformen</b>   | Zusammenfassung der Vorlesung, Aufgaben, Literaturverzeichnis/Internet |              |
| <b>Bewertung</b>  | 3 Credits  |              |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |              |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine  |              |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Referat  |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Verfahren, die zu Rechtsvorschriften führen, auf europäischer wie nationaler Ebene, am Beispiel des Lebensmittelrechts</li> <li>• Verständnis für die Anwendungsbereiche und gegebenenfalls zu beachtende Prioritäten der jeweiligen Rechtsvorschriften</li> <li>• Kenntnisse des Aufbaus und der Anwendung lebensmittelrechtlicher Vorschriften</li> <li>• Verständnis von Prinzipien, die im Lebensmittelrecht angewendet werden</li> <li>• Erkennen von Tatbeständen, die in den Rechtsvorschriften formuliert sind</li> <li>• Fähigkeit zur Erstellung oder Prüfung einer Lebensmittelkennzeichnung unter Berücksichtigung der entsprechenden Vorschriften</li> </ul>   |  |              |
| <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Gruppenarbeiten (Verpackungsprüfung nach DLG) werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet. Die Studenten werden durch einen ausreichenden Praxisbezug ihres Studiums auf das Berufsleben vorbereitet.</p>   |  |              |
| <b>Inhalt:</b>  |  |              |
| <u><b>Vorlesung</b></u>   |  |              |
| Teil 1: Rechtsgrundlagen und lebensmittelrechtliche Systematik  |  |              |
| Teil 2: Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)   |  |              |
| Teil 3: Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) und andere Kennzeichnungsvorschriften   |  |              |
| <u><b>Übung</b></u>   |  |              |
| Praxisbeispiele aus der Kennzeichnungsprüfung   |  |              |
| <b>Literatur:</b>   |  |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• VERORDNUNG (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit.</li> <li>• Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch - LFGB), Ausfertigungsdatum: 01.09.2005</li> <li>• VERORDNUNG (EU) Nr. 1169/2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel.</li> <li>• VERORDNUNG (EG) NR. 1924/2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel.</li> <li>• REHLENDER, B. (Hrsg.), 2019: <i>Leitsätze 2019: Deutsches Lebensmittelbuch</i>, 7. Auflage, Behr's, Hamburg.</li> <li>• REITHER, S., TITZE, J. und ILBERG, V., 2011: <i>Gebraut nach dem Bayerischen Reinheitsgebot</i>. – BrauIndustrie 96, Nr. 11. S. 14-18.</li> </ul> |  |              |

- TITZE, J., 2010: *Qualitätssiegel oder Medaille? – Güte und Sicherheit von Produkten richtig kommunizieren.* – Getränkeindustrie 64, Nr. 10, S. 52-55.
- TITZE, J., 2009: *Kalorienreduziert, vitaminhaltig & isotonisch“ - Vorsicht bei Werbeslogans für Bier- und Biermischgetränken.* – BrauIndustrie 94, Nr. 7, S. 38-39.
- TITZE, J. and VOGELPOHL, H., 2009: *Mehr Wettbewerb – Zunahme der Vielfalt, Neue EU-Richtlinie zur Festlegung von Nennfüllmengen in Fertigpackungen.* – Getränkeindustrie 63, Nr. 1, S. 28-31.

**Voraussetzungen:**

Lebensmittelchemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2009/01\\_09/GI\\_01-09\\_28-31\\_Mehr\\_Wettbewerb\\_-\\_Zunahme\\_der\\_Vielfalt.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2009/01_09/GI_01-09_28-31_Mehr_Wettbewerb_-_Zunahme_der_Vielfalt.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2010/10\\_10/GI\\_10-10\\_52-55\\_Qualitaetsiegel\\_oder\\_Medaille.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Getraenkeindustrie/2010/10_10/GI_10-10_52-55_Qualitaetsiegel_oder_Medaille.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2009/07\\_09/BI\\_07-09\\_38-39\\_Kalorienreduziert\\_vitaminhaltig\\_und\\_isotonisch\\_Vorsicht\\_bei\\_Werbeslogans\\_fuer\\_Bier-\\_und\\_Biermischgetraenke.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2009&endyear=2010&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2009/07_09/BI_07-09_38-39_Kalorienreduziert_vitaminhaltig_und_isotonisch_Vorsicht_bei_Werbeslogans_fuer_Bier-_und_Biermischgetraenke.pdf#all_thumb)

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=sabine%20reither&startyear=2008&endyear=2012&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2011/11\\_11/BI\\_11-11\\_14-18\\_Gebraut\\_nach\\_dem\\_Bayerischen\\_Reinheitsgebot.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=sabine%20reither&startyear=2008&endyear=2012&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2011/11_11/BI_11-11_14-18_Gebraut_nach_dem_Bayerischen_Reinheitsgebot.pdf#all_thumb)

| <b>BA36 Lebensmittelsensorik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Lebensmitteltechnologie                                    |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Dietlind Hanrieder  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Dietlind Hanrieder  |                     |
| <b>Semester</b>  | 6. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                           |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 0 h                 |
|  | Praktikum   | 30 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                              | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Skript, Videos), Literaturverzeichnis, Tafel |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <p>Die Studierenden wissen über Aufbau und Funktion der menschlichen Sinnesorgane sowie über die physiologischen und psychologischen Vorgänge, die zu den Sinneswahrnehmungen führen, Bescheid.</p> <p>Die Studierenden kennen ausgewählte sensorische Prüfmethode(n) (Unterschiedsprüfungen, die Qualität beschreibende und bewertende Prüfungen, hedonische Prüfungen), wissen, wie diese Tests durchgeführt und für welche Zwecke diese eingesetzt werden. Sie kennen die zugrundeliegenden DIN-Normen, wissen, worauf man bei der Vorbereitung und Durchführung sensorischer Prüfungen achten muss und kennen grundlegende statistische Auswertemethoden für sensorische Prüfungen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, in einem analytischen sensorischen Panel mitzuarbeiten sowie (nach entsprechender Einarbeitung bzw. unter Anleitung) sensorische Prüfungen selbst vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bedeutung der sensorischen Eigenschaften von Lebensmitteln für den Markterfolg der Produkte und damit die wirtschaftlichen Aussichten für das Unternehmen kennen und wissen um die Bedeutung sensorischer Lebensmittelprüfungen und den Stellenwert, der ihnen im betrieblichen Alltag bei Produktentwicklung und Qualitätssicherung zugemessen werden muss.</p> <p>Die Studierenden werden insbesondere in den praktischen Übungen dazu befähigt, in Teams – gemischt geschlechtlich wie auch international zusammengesetzt – zusammenzuarbeiten und sensorische Aufgabenstellungen im Zusammenhang mit der Neu- und Weiterentwicklung von Lebensmitteln bzw. der betrieblichen Qualitätssicherung gemeinsam erfolgreich zu lösen.</p> <p>Durch permanenten Praxisbezug in den Vorlesungen und praktischen Übungen werden die Studierenden systematisch auf das Berufsleben vorbereitet.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Praktikum</u></b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Prinzip, Besonderheiten und Voraussetzungen der Sensorik</li> <li>• Grundlagen der Sinnesphysiologie und -psychologie</li> <li>• Sensorische Prüf- und Bewertungsmethoden: Unterschiedsprüfungen, die Qualität beschreibende und bewertende Prüfungen, hedonische Prüfungen (jeweils Prüfzweck, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung der Prüfung)</li> </ul>   |   |                     |
| <b>Literatur:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumann, R., P. Molnar: Sensorische Lebensmitteluntersuchung. Leipzig: Fachbuchverlag</li> <li>• Fliedner, I., F. Wilhelmi: Grundlagen und Prüfverfahren der Lebensmittelsensorik. Hamburg: Behr's Verlag</li> <li>• Liptay-Reuter, I., C. Ptach: Sensorische Methoden und ihre statistische Auswertung. Dexheim: NGV Verlag</li> <li>• Quadt, A., S. Schönberger, M. Schwarz: Statistische Auswertungen in der Sensorik. Hamburg: Behr's Verlag</li> <li>• Busch-Stockfisch, M.: Praxishandbuch Sensorik. Loseblattsammlung. Hamburg: Behr's Verlag</li> </ul>   |   |                     |

- Derndorfer, E.: Lebensmittelsensorik. Wien: Facultas Verlag
- Buchecker, K.: Sensorik. Hamburg: Behr's Verlag
- Hildebrandt, G.: Geschmackswelten. Frankfurt: DLG-Verlag
- DIN-Normen zur Sensorik
- Anmerkung: Es gilt jeweils die aktuellste Ausgabe.

**Voraussetzungen:**

Beherrschung der Grundlagen der Statistik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<http://www.kolleg.loel.hs-anhalt.de/cmsloel/145.html>

| <b>BA37 Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Lebensmitteltechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsunterlagen, Literaturverzeichnis/Internet |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über die Gewinnung und Verarbeitung von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs</li> <li>• Verständnis über die tiefe Verbindung zwischen Lebensmittel und Verarbeitung davon auf globaler Ebene, d. h. komplexe Zusammenhänge zwischen Technologie, Ernährung und Engineering einzuschätzen.</li> <li>• Verständnis für die Wissenschaft hinter Prozess und Qualität der verarbeiteten Produkte</li> <li>• Fähigkeiten entwickeln für kritisches Denken und analysieren, um Zusammensetzungen der angewandten Technologie zu verwenden, um die gewünschten Ergebnisse von verarbeiteten Lebensmitteln zu erreichen</li> <li>• Verständnis für den internationalen Lebensmittelmarkt</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b>Vorlesung</b>   |  |                     |
| Teil 1: Mälzerei- und Brauereitechnologie  |  |                     |
| Teil 2: Soja   |  |                     |
| Teil 3: Destillation   |  |                     |
| Teil 4: Wein   |  |                     |
| Teil 5: Obst und Gemüse  |  |                     |
| Teil 6: Entwicklung des Menschen   |  |                     |
| Teil 7: Getreidetechnologie  |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• HEISS, R., 1990: <i>Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung</i>, 6. Auflage, Springer, Berlin.</li> <li>• NARZIß, L., BACK, W., GASTL, M. und ZARNKOW, M., 2017: <i>Abriss der Bierbrauerei</i>, 11. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• KUNZE, W., 2016: <i>Technologie Brauer und Mälzer</i>, 11. Auflage, Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei, Berlin.</li> <li>• HAMATSCHEK, J., 2015: <i>Technologie des Weines</i>, Eugen Ulmer Stuttgart.</li> <li>• FREUND, W. (Hrsg.): <i>Handbuch Backwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li> <li>• KLINGLER, R. W., 201: <i>Grundlagen der Getreidetechnologie</i>, Behr's, Hamburg.</li> <li>• HOFFMANN, H., MAUCH, W., UNTZE, W., 2001: <i>Zucker und Zuckerwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li> </ul> |  |                     |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Lebensmittelchemie sowie theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in der Lebensmittelmikrobiologie. Anwendungsbereites Wissen der lebensmittelverfahrenstechnischen Grundlagen.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| <b>BA38 Praktikum Lebensmitteltechnologie pflanzlicher Produkte</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Lebensmitteltechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jean Titze, Jörg Wikert und Beatrix Parthey  |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 0 h                 |
|  | Übung  | 0 h                 |
|  | Praktikum  | 60 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 40 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsunterlagen, Literaturverzeichnis/Internet |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 4 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | keine  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden werden als zukünftige Manager, Prozessingenieure und Technologen mit den Prozessen der Lebensmittelherstellung, welche Rohstoffe pflanzlicher Herkunft nutzen, ebenso mit den verwendeten Apparaten und Anlagen vertraut gemacht.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsparameter der Rohstoffe und ihren Einfluss auf die Prozessführung zu bewerten,</li> <li>• physikalische, chemische und ernährungsphysiologische Eigenschaften der Endprodukte zu verstehen,</li> <li>• neue technologische Entwicklungen der Produktion pflanzlicher Lebensmittel zu kennen und zu bewerten,</li> <li>• Apparate- und Anlagentechnik zu kennen und deren Funktion bei der Ver- und Bearbeitung von Lebensmittelrohstoffen und Lebensmitteln zu verstehen.</li> </ul>                               |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <p><b>Praktikum (als LNW):</b> Als LNW werden die Durchführung der Praktika und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch im Team gefordert bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malzherstellung</li> <li>• Würzebereitung, Gärung und Reifung von Bier</li> <li>• Entkeimungsfiltration von Bier</li> <li>• Verarbeitung von Weizenmehl, Verarbeitung von Roggenmehl, Teigwaren</li> <li>• Fruchtsaftgewinnung aus Äpfeln</li> <li>• Zuckerwaren</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• HEISS, R., 1990: <i>Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung</i>, 6. Auflage, Springer, Berlin.</li> <li>• NARZIß, L., BACK, W., GASTL, M. und ZARNKOW, M., 2017: <i>Abriss der Bierbrauerei</i>, 11. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>• KUNZE, W., 2016: <i>Technologie Brauer und Mälzer</i>, 11. Auflage, Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei, Berlin.</li> <li>• HAMATSCHEK, J., 2015: <i>Technologie des Weines</i>, Eugen Ulmer Stuttgart.</li> <li>• FREUND, W. (Hrsg.): <i>Handbuch Backwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li> <li>• KLINGLER, R. W., 201: <i>Grundlagen der Getreidetechnologie</i>, Behr's, Hamburg.</li> <li>• HOFFMANN, H., MAUCH, W., UNTZE, W., 2001: <i>Zucker und Zuckerwaren</i>, Behr's, Hamburg.</li> </ul> |  |                     |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen, der Lebensmittelchemie sowie theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in der Lebensmittelmikrobiologie. Anwendungsbereites Wissen der lebensmittelverfahrenstechnischen Grundlagen

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| <b>BA39 Lebensmitteltechnologie tierischer Produkte</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Lebensmitteltechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Prof. Dr. Wolfram Schnäckel,<br>Dipl.-Ing. Annett Krause   |                     |
| <b>Semester</b>   | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 60 h                |
|   | Übung   | 0 h                 |
|   | Praktikum   | 45 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 70 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Power-Point Präsentationen, Tafel, Videos, CDs, DVDs und WEB-Seiten) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 7 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <p>Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit modernen Verfahren der Gewinnung, Be- und Verarbeitung von Fleisch und der Technologie der Milchverarbeitung vertraut zu machen. Die Studierenden entwickeln dabei ein kritisches Verständnis bezüglich der Beziehungen und Bedingungen zwischen Landwirtschaftlicher Tierproduktion und der Qualität von Fleisch bzw. Fleischprodukten. Die Kursteilnehmer erwerben gute Kenntnisse im Bereich der Schlachthaus- und Fleischbearbeitung bzw. der Herstellung von Milch- und Milchprodukten. Sie entwickeln ein kritisches Verständnis zu den Beziehungen zwischen Produktqualität, Be- und Verarbeitung, Ernährung, Hygiene und Lebensmittelrecht. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu den technologischen Verfahren der Verarbeitung von Fleisch und Milch. Sie sind in der Lage, diese praktisch anzuwenden. Durch die Bearbeitung der Praktika in kleinen Gruppen werden neben der individuellen Verantwortung zur Erbringung des LNW auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung und Präsentation von Aufgabenstellungen, Lösungswegen und Ergebnissen in Form von Protokollen.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung</u></b>   |   |                     |
| <b>Nationale und internationale Standards für Fleisch als Lebensmittel:</b> Verbrauch und Verzehr einschließlich Verbrauchsgewohnheiten für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Weltfleischproduktion, Qualitätssicherungssysteme für die Fleischindustrie  |   |                     |
| <b>Fleisch als Rohmaterial:</b> chemische Zusammensetzung von Fleisch und Fleischprodukten, physikalische und technologische Kenngrößen für Fleisch (Farbe, Wasserbindevermögen, Wasseraktivität, Textureigenschaften, elektrische und thermische Eigenschaften), mikrobiologische Aspekte im Bereich Fleischgewinnung, Be- und Verarbeitung, postmortale Prozesse im Fleisch   |   |                     |
| <b>Fleischgewinnung und -bearbeitung:</b> Schlachtung von Rindern, Schweinen, Schafen und Geflügel, Gewinnung und Verarbeitung von Schlachtnebenprodukten, Zerlegung von Rindern, Schweinen und Schafen   |   |                     |
| <b>Ausgewählte Aspekte der Fleischverarbeitung:</b> Grundlegende Verfahren zur Verarbeitung von Fleisch (Schneiden, Räuchern, Salzen, Pökeln), Rohstoffe der Fleischverarbeitung, Sortiments- und Produktstruktur bei Fleisch- und Wurstwaren   |   |                     |
| <b>Milch als Rohmaterial:</b> Chemie und Physik der Milch, Mikrobiologie der Milch  |   |                     |
| <b>Technologische Grundoperationen der Milchverarbeitung:</b> Wärmebehandlung, Homogenisieren, Separieren, Filtrationsprozesse, Entgasen  |   |                     |
| <b>Technologie der Herstellung von Trinkmilchprodukten:</b> UHT-Milch, ESL-Milch  |   |                     |
| <b>Technologie der Herstellung spezieller Milchprodukte:</b> Joghurt, Käse, Butter, Speiseeis, Molkeverarbeitung, Milchpulver   |   |                     |

**Praktikum als LNW**

Als LNW werden die Durchführung der Praktika und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.

Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

- Versuche zur Charakterisierung von Fleisch
- Rohmilchanalyse
- Joghurttechnologie
- Weichkäsetechnologie
- Butterherstellung
- Speiseeisherstellung

**Literatur:**

- Sielaff, H.: Fleischtechnologie, Behr's Verlag, Hamburg
- Prändl, O., A. Fischer, T. Schmidhofer, H.J. Sinell: Handbuch der Lebensmitteltechnologie - Fleisch, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- Dairy processing handbook“, Tetra Pak Processing Systems AB, Lund, Schweden
- Lawrie, R. A.: Meat Science, Woodhead Publishing Ltd. Abington, England
- Töpel : Chemie und Physik der Milch, Behr's Verlag, Hamburg
- Spreer, E. : Technologie der Milchverarbeitung, Behr's Verlag, Hamburg
- Tscheuschner, H.G.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag, Hamburg

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Lebensmittelverfahrenstechnik, der Lebensmittelchemie und Lebensmittel-mikrobiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- [www.bfa-fleisch.de](http://www.bfa-fleisch.de)
- [www.fleischwirtschaft.de](http://www.fleischwirtschaft.de)
- [www.milchindustrie.de](http://www.milchindustrie.de)
- [www.iwc.org](http://www.iwc.org)
- [www.dlg.org/de/index.html](http://www.dlg.org/de/index.html)
- [www.zmp.de](http://www.zmp.de)
- Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>
- <http://lebensmitteltechnologie.loel.hs-anhalt.de/index.php/de/skriptede/bltde>

| <b>BA40 Lebensmittelverfahrenstechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Lebensmitteltechnologie                        |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt                           |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)                                     |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden               |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 45 h                |
|   | Übung   | 30 h                |
|   | Praktikum   | 0 h                 |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   |   |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten                                   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <p>Im Modul Lebensmittelverfahrenstechnik werden die Studierenden mit den Grundoperationen der Lebensmittelverarbeitung, d.h. mit der prozesstechnischen Stoffumwandlung von Rohmaterialien tierischer und pflanzlicher Herkunft zu speziell gestalteten Lebensmitteln vertraut gemacht. Sie erkennen den interdisziplinären methodischen Ansatz, der die Erwartungen an Lebensmitteltechnologien in Wissenschaft und industrieller Praxis erfüllt und gleichzeitig die verschiedenen beruflichen Perspektiven sichtbar werden lässt.</p> <p>Sie sind in der Lage, naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen zu verbinden, um Prozesse der Verarbeitung von Lebensmitteln zu berechnen und entsprechende Apparate auszulegen. Die Studierenden erwerben damit kognitive Fähigkeiten und praktische Fertigkeiten zu grundlegenden Tatsachen, Konzepten, Theorien und Prinzipien der Lebensmittelverfahrenstechnik.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikel und disperse Lebensmittelsysteme, Sedimentation und Zentrifugation</li> <li>• Filtrationsprozesse</li> <li>• Misch- u. Rührprozesse</li> <li>• Extrusion</li> <li>• Zerstäuben und Zerkleinerungsprozesse</li> <li>• Wärmeübertragung, Verdampfen</li> <li>• Trocknungsprozesse, Wirbelschichttechnik, Agglomerationsprozesse</li> <li>• Extraktion, Destillation und Rektifikation</li> </ul>  |   |                     |
| <b>Literatur:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toledo R: Verfahrenstechnische Grundlagen der Lebensmittelproduktion, Behr's Verlag, Hamburg</li> <li>• Schuchmann; Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley Verlag</li> <li>• Kurzhals, H.A. (Hrsg): Lexikon der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li> <li>• Tscheuschner, H.G.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li> <li>• Lewis, M.: Physical Properties of Foods and Food Processing Systems, Woodhead Publishing</li> <li>• Singh, R.P., D. Heldman: Introduction to Food Engineering, Academic Press</li> </ul>   |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |   |                     |
| Kenntnisse der Strömungsmechanik und Thermodynamik, Kenntnisse der Mathematik   |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |   |                     |
| ww.gdl-ev.de / ww.gvc.de / www.ift.org<br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |   |                     |



| <b>BA41 Praktikum Lebensmittelverfahrenstechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Lebensmitteltechnologie  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause                   |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 100 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                 |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 0 h                 |
|   | Übung   | 0 h                 |
|   | Praktikum   | 60 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                    | 40 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Praktikumsanleitungen, Tafel, WEB-Seiten, Arbeitsblätter, Formelsammlung) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 4 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | keine   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <p>Im Modul Lebensmittelverfahrenstechnik werden die Studierenden mit den Grundoperationen der Lebensmittelverarbeitung, d.h. mit der prozesstechnischen Stoffumwandlung von Rohmaterialien tierischer und pflanzlicher Herkunft zu speziell gestalteten Lebensmitteln vertraut gemacht. Durch die Bearbeitung der Praktika in kleinen Gruppen werden neben der individuellen Verantwortung zur Erbringung des LNW auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten trainiert sowie Fähigkeiten zur Übernahme gemeinsamer Verantwortung bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen. Neben der Analyse und dem Verständnis von Problemstellungen resultiert eine Schulung in genauer Beobachtung und Protokollierung. Die Studierenden erlangen Kompetenzen in der Darstellung von Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnissen in Form von Protokollen und werden angehalten die Ergebnisse auf Plausibilität zu beurteilen.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |   |                     |
| <p>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An- bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.</p> <p>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siebanalyse – Granulometrie</li> <li>• Separation</li> <li>• Membranfiltration</li> <li>• Mischen, Homogenisieren &amp; Rheologie</li> <li>• Verdampfungsprozesse</li> <li>• Wärmeübertragung</li> <li>• Zerstäubungstrocknung, Wirbelschichttrocknung</li> <li>• Extraktion</li> </ul>   |   |                     |
| <b>Literatur:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toledo R: Verfahrenstechnische Grundlagen der Lebensmittelproduktion, Behr's Verlag, Hamburg</li> <li>• Schuchmann; Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley Verlag</li> <li>• Kurzhals, H.A. (Hrsg): Lexikon der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li> <li>• Tscheuschner, H.G.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag</li> <li>• Lewis, M.: Physical Properties of Foods and Food Processing Systems, Woodhead Publishing</li> <li>• Singh, R.P., D. Heldman: Introduction to Food Engineering, Academic Press</li> </ul>   |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |   |                     |
| Kenntnisse der Strömungsmechanik und Thermodynamik, Kenntnisse der Mathematik   |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |   |                     |
| www.gdl-ev.de / ww.gvc.de / www.ift.org / Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |   |                     |



| <b>BA42 Lebensmittelverpackungstechnik</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Lebensmitteltechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Christof Hamel, Prof. Dr. Jean Titze & Jörg Wikert                                 |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 15 h                |
|   | Praktikum  | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Praktikumsunterlagen, Literaturverzeichnis/Internet |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| Die Studierenden ...  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Verpackungen allgemein und insbesondere Verpackungen für Lebensmittel zu verstehen und in groben rechtlichen und technologischen Grundzügen zu bewerten.</li> <li>• erlangen hierbei Kenntnisse über die Funktionen von Verpackungen, Wechselwirkungen zwischen Verpackungen und Lebensmitteln (Beeinträchtigung der Verpackung durch Lebensmittelinhaltsstoffe, Migration von Packstoffbestandteilen, rechtliche Anforderungen), Verpackung und Umwelt, Packstoffe und Verpackungen für Lebensmittel, Ausgewählte Verpackungsverfahren z. B. Verpacken mit kontrollierter Atmosphäre, aseptisches Verpacken, pasteurisationsverpackter Lebensmittel, Sterilkonserven, Tiefkühlverpackungen, Mikrowelle und Verpackungen.</li> </ul> |  |                     |
| Auf Grund dieser Kenntnisse können sie die Eignung von Verpackungen für spezifische Lebensmittel abschätzen und Verpackungslösungen verstehen, beurteilen und in engerem Rahmen selbst entwickeln.  |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Verpackungstechnik - Allgemeines</li> <li>• Begriffe des Verpackungswesens</li> <li>• Eigenschaften von Packgut und Verpackung - Wechselwirkungen</li> <li>• Anforderungen an Verpackungen</li> <li>• Funktionen der Verpackung</li> <li>• Glasverpackungen</li> <li>• Metallverpackungen</li> <li>• Verpackungen aus Pappe, Papier und Karton</li> <li>• Verpackungen aus Kunststoff</li> <li>• Verbundstoffe für Verpackungen</li> <li>• Aseptisches Verpacken &amp; Active Packaging zum Schutz von Lebensmitteln</li> <li>• Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen &amp; biologisch abbaubaren Verpackungen</li> <li>• Verpackungsprüfung</li> <li>• Füllmengen und Füllmengenkontrollen</li> </ul>                          |  |                     |
| <b><u>Praktikum (als LNW)</u></b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeation durch Verpackungsmaterialien (gravimetrische und volumetrische Methoden)</li> <li>• Wasserdampfdichtigkeit, Wassersorption und deren mathematische Quantifizierung</li> <li>• Festigkeitsprüfungen von Verbundverpackungsmaterial</li> <li>• Modified Atmospheric Packing und Verpackung unter Vakuum</li> </ul>  |  |                     |

Als LNW werden die Durchführung der Praktika und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch im Team gefordert bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.

Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- STEHLE, G.: *Verpacken von Lebensmitteln*, Behr's, Hamburg
- BUCHNER, N.: *Verpacken von Lebensmitteln*, Springer, Berlin.
- WESTERMANN, K.: *Verpackungen aus Nachwachsenden Rohstoffen*, Vogel, Buchverlag
- REUTER, H.: *Aseptisches Verpacken von Lebensmitteln*, Behr's Verlag, Hamburg
- PIRINGER, O., 1993: *Verpackungen für Lebensmittel: Eignung, Wechselwirkungen, Sicherheit*, VCH-Verlagsgesellschaft, 1993.
- BUND ÖKOLOGISCHER LEBENSMITTELWIRTSCHAFT E.V., 2011: *Nachhaltige Verpackung von Bio-Lebensmitteln – Ein Leitfaden für Unternehmen*, BÖLW.
- ROBERTSON, G., 2012: *Food Packaging: Principles and Practice*, CRC-Press.
- BLEISCH, G., 2010: *Verpackungstechnische Prozesse*, Behr's, Hamburg.
- BLEISCH, G., 2010: *Lexikon Verpackungstechnik*, Behr's, Hamburg.
- BERGMAIR, J., 2006: *Prüfpraxis für Kunststoffverpackungen*, Behr's, Hamburg.
- TITZE, J. und VOGELPOHL, H., 2009: *Mehr Wettbewerb – Zunahme der Vielfalt, Neue EU-Richtlinie zur Festlegung von Nennfüllmengen in Fertigpackungen*. – *Getränkeindustrie* 63, Nr. 1, S. 28-31.
- TITZE, J., 2018: *Mit Kühlschrankmanagement 4.0 gezielt Müll einsparen*. – *Brauwelt* 159, Nr. 34/35, S. 1556-1558.

**Voraussetzungen:**

Lebensmitteltechnologie und -mikrobiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2008&endyear=2012&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2009/02-09/BI\\_02-09\\_26-30\\_Mehr\\_Wettbewerb\\_-\\_Zunahme\\_der\\_Vielfalt.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=titze&startyear=2008&endyear=2012&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2009/02-09/BI_02-09_26-30_Mehr_Wettbewerb_-_Zunahme_der_Vielfalt.pdf#all_thumb)

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/muell-wieviel-plastik-abfall-erzeugt-jeder-deutsche-und-geht-es-auch-ohne-a-1207303.html>

| <b>BA43 Luftreinhaltung</b>  |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                              |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Damian Pieloth  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Damian Pieloth, Kevin Hoppe   |                         |
| <b>Semester</b>  | 5   |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                    |
|  | Übung   | 15 h                    |
|  | Praktikum   | 15 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Folien, Übungsblätter)<br>Internet-Seiten, Tafel, MS Excel, MATLAB- und ANSYS Beispiele) |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende kennen die behördlichen Umweltauflagen, z.B. die TA-Luft, und sind sich über die Notwendigkeit zur Reinhaltung der Luft bewusst.</li> <li>• Sie sind in der Lage, geeignet Verfahren und Apparate zur Luftreinhaltung auszuwählen, insbesondere zur Partikelabscheidung aus Gasen, und diese zu dimensionieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, einfache Modellrechnungen (mit MS Excel, MATLAB und ANSYS) zur Auslegung und Optimierung von Apparaten zur Luftreinhaltung durchzuführen.</li> <li>• Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Herstellern, Betreibern und Behörden im Umfeld der Luftreinhaltung.</li> </ul> |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                         |
| <b>Behördliche Umweltauflagen</b>  |   |                         |
| TA-Luft  |   |                         |
| <b>Partikelmesstechnik</b>   |   |                         |
| Partikelmesstechnik, Photometrische Emissionsüberwachung, Labormesstechniken   |   |                         |
| <b>Massenkraftabscheider</b>   |   |                         |
| Schwerkraftabscheider und einfache Trägheitsabscheider   |   |                         |
| <b>Filternde Abscheider</b>  |   |                         |
| Tiefenfilter, Abreinigungsfilter   |   |                         |
| <b>Elektrofilter</b>   |   |                         |
| Partikelaufladung, Abscheidung   |   |                         |
| <b>Nasswäscher</b>   |   |                         |
| Physikalische Grundlagen, spez. Reinigungsvolumen von Tropfen, Bauarten  |   |                         |
| <b>Absorption von Gasen (insbesondere von CO<sub>2</sub>) in Flüssigkeiten</b>   |   |                         |
| <b>Adsorption von Gasen (insbesondere von CO<sub>2</sub>) an Feststoffen</b>   |   |                         |
| <p>In der <b>Übung</b> wird der Umgang mit den Simulationstools MATLAB und ANSYS gelernt und einfache Berechnungen zur Auslegung und Optimierung von Apparaten im Umfeld der Luftreinhaltung durchgeführt.</p> <p>Anfertigung einer Projektarbeit (mit Protokoll) zur Modellierung und Optimierung eines Verfahrens zur Luftreinhaltung. Die Anerkennung des Protokolls dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.</p>  |   |                         |
| <b><u>Praktikum</u></b>  |   |                         |
| Exkursionen zu lufttechnischen Anlagenherstellern/Anlagenbetreibern  |   |                         |

**Literatur:**

- Görner, K; Hübner, K.: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer-Verlag
- Löffler, F.: Staubabscheiden, Thieme Verlag
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I, Springer Verlag
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik II, Springer Verlag
- Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit Excel, Springer Verlag
- Schwarze, R.: CFD Modellierung, Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen, Springer Verlag

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse Physik für Ingenieure und Mechanische Verfahrenstechnik bzw. Bio- und Lebensmittelverfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/>

| <b>BA44 Mathematik I</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Alexander Lange   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Alexander Lange   |                     |
| <b>Semester</b>  | 1. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 45 h                |
|  | Praktikum   | 0 h                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Tafel; Vorlesungsfolien; Numerische Rechnungen bzw. Illustrationen mittels mathematischer Software (z.B. GNU Octave / Matlab; Mathematica); Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek) |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten und in den Übungen bzw. im Selbststudium gefestigten mathematischen und numerischen Methoden in den unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen korrekt anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden sind befähigt, die in den Ingenieurwissenschaften auftretenden Problemstellungen – soweit diese zum stofflichen Inhalt des Moduls gehören – mathematisch zu formulieren und zu analysieren, d.h., Teilprobleme zu identifizieren und mit Hilfe der erlernten Methoden zu untersuchen.</li> <li>Bei komplexeren Problemen können die Studierenden zur interdisziplinären Arbeit beitragen, wobei auftretende mathematische Fragestellungen in Zusammenarbeit mit ausgebildeten Mathematikern formuliert und gelöst werden können. Die Erlangung dieser Kompetenzen wird durch Bezugnahme auf naturwissenschaftliche, technische und ökonomische Fragestellungen erreicht. Hierzu werden entsprechende Beispiele in den Vorlesungen und den Übungen behandelt.</li> <li>In den Übungen wird die Problemlösung in gemeinsamer Diskussion erarbeitet, wobei eine Stärkung der Teamfähigkeit erreicht wird.</li> </ul> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                     |
| <b>Elementarmathematik (Wiederholung):</b> Rechengesetze, Bruchrechnung, Potenz-, Wurzel-, u. Logarithmen-Gesetze, Trigonometrie   |   |                     |
| <b>Mathematische Grundlagen:</b> Mengenlehre, Mathematische Logik, Komplexe Zahlen (inkl. Fundamentalsatz der Algebra)   |   |                     |
| <b>Funktionen, Folgen und Grenzwerte:</b> Klassen von Funktionen, Definitionen, Grenzwertsätze, Eulersche Zahl, Stetigkeit   |   |                     |
| <b>Differentialrechnung:</b> Grundbegriffe; Produkt-, Quotienten- und Kettenregel; Differentiation von elementaren, zusammengesetzten und impliziten Funktionen; Anwendungen: Extremwertaufgaben, Regel von l'Hospital, Newtonsches Tangentenverfahren   |   |                     |
| <b>Reihen:</b> Geometrische Reihe, Konvergenzkriterien: Quotienten-/Wurzel-, Minoranten-/Majoranten- sowie Leibnizkriterium; Anwendungen: Taylorreihe als numerische Definition von Winkel- und Logarithmusfunktionen, Ober- und Untersumme  |   |                     |

**Integralrechnung:** Riemann-Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), Uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integralrechnung (Flächen, Volumen von Rotationskörpern, Bogenlängen, einige technisch-physikalische Beispiele)

**LNW**

Fristgemäßes Einreichen der korrekten Lösungen zu den erteilten Übungsaufgaben

**Literatur:**

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur und Übungsaufgaben, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Arens, Tilo et al.: Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Arbeitsbuch Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Ergänzungen und Vertiefungen zu Arens et al., Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Zeidler, Eberhard (Hrsg.): Bronstein, I.N., Semendjajew, K.A., Grosche, G., Ziegler, V., Ziegler, D.; Springer-Taschenbuch der Mathematik, Springer Vieweg, Wiesbaden

**Voraussetzungen:**

(Fach-)Abiturkenntnisse in Mathematik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA45 Mathematik II</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Alexander Lange   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Alexander Lange   |                     |
| <b>Semester</b>   | 2. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 175 Stunden einschließlich 105 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 45 h                |
|   | Übung   | 60 h                |
|   | Praktikum   | 0 h                 |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 70 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Tafel; Vorlesungsfolien; Numerische Rechnungen bzw. Illustrationen mittels mathematischer Software (z.B. GNU Octave / Matlab; Mathematica); Übungsaufgaben eingebettet in eine eLearning-Umgebung (WeBWork); Literatur (insbes. eBooks aus der HS-Bibliothek) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 7 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten und in den Übungen bzw. im Selbststudium gefestigten mathematischen und numerischen Methoden in den unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen korrekt anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, die in den Ingenieurwissenschaften auftretenden Problemstellungen – soweit diese zum stofflichen Inhalt des Moduls gehören – mathematisch zu formulieren und zu analysieren, d.h., Teilprobleme zu identifizieren und mit Hilfe der erlernten Methoden zu untersuchen.</li> <li>• Bei komplexeren Problemen können die Studierenden zur interdisziplinären Arbeit beitragen, wobei auftretende mathematische Fragestellungen in Zusammenarbeit mit ausgebildeten Mathematikern formuliert und gelöst werden können. Die Erlangung dieser Kompetenzen wird durch Bezugnahme auf naturwissenschaftliche, technische und ökonomische Fragestellungen erreicht. Hierzu werden entsprechende Beispiele in den Vorlesungen und den Übungen behandelt.</li> <li>• In den Übungen wird die Problemlösung in gemeinsamer Diskussion erarbeitet, wobei eine Stärkung der Teamfähigkeit erreicht wird.</li> <li>• Die Studierenden werden befähigt, Anwendungsfelder der vermittelten Inhalte zu erkennen. Das betrifft z.B. die Statistikausbildung und deren Anwendung auf Fragen der Qualitätskontrolle und des GMP in den ingenieurtechnischen Disziplinen.</li> </ul> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>   |   |                     |
| <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) 1. Ordnung:</b> Beispiele aus Naturwissenschaft und Technik (Herleitungen mit Hilfe der Differential- und Integralrechnung, insbesondere Trennbare DGL); Klassifizierung und Grundbegriffe von DGL (Ordnung, Linearität; allemeine-, partikuläre-, singuläre Lösungen; Anfangswert- und Randwertprobleme); Methoden zur Integration/Lösung (Integrierender Faktor, Variation der Konstanten, spezielle Substitutionen)   |   |                     |
| <b>Lineare Algebra:</b> Lineare Gleichungssysteme mittels Matrizen und Vektoren (Formulierung, Lösung, Beispiele); Algebraische Strukturen (z.B. Vektorraum); Definitionen und Rechenregeln (Lineare Unabhängigkeit, Basis, Rang, Skalar- und Vektorprodukt, Norm, Determinanten, Transformationen); Methoden (Cramersche Regel; Gauss-Jordan-Verfahren zur Invertierung; Eigenwertproblem zur Diagonalisierung)  |   |                     |
| <b>DGL höherer Ordnung und Systeme von DGL:</b> Überführung von DGL m-ter Ordnung in ein System von m DGL 1. Ordnung; Lösen von Systemen linearer DGL 1. Ordnung mittels Diagonalisierung; Lösen von linearen DGL m-ter Ordnung mit Hilfe von Ansätzen; Beispiele aus   |   |                     |

Biowissenschaften und Verfahrenstechnik, Stationäre Lösungen; Numerisches Lösen von DGL (Runge-Kutta-Verfahren)

**Analysis für Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen:** Darstellung von Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen; Partielle Ableitungen, Satz von Schwarz, mehrdimensionale Taylorentwicklung; Totales Differential, Extremwertaufgaben (Methode des Lagrange-Multiplikators); Mehrdimensionale Integrale, Jacobi-Determinante

**Wahrscheinlichkeitsrechnung:** Ereignisalgebra und Wahrscheinlichkeitsmaß, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Satz von Bayes; Zufallsgrößen, diskrete und kontinuierliche Verteilungen, Kennwerte; spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomial-, Hypergeometrische-, Poisson- und Normalverteilung, mehrdimensionale Verteilungen, Chi<sup>2</sup>- und Student-Verteilung)

**Statistik:** Grundbegriffe; Kennwerte einer Stichprobe; Parameterschätzungen (Punkt- und Intervallschätzung); Statistische Prüfverfahren (Parameter- und Verteilungstests); Korrelation und Regression; Fehler- und Fehlerfortpflanzung

### LNW

Fristgemäßes Einreichen der korrekten Lösungen zu den erteilten Übungsaufgaben

### **Literatur:**

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur und Übungsaufgaben, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Arens, Tilo et al.: Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Arbeitsbuch Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Arens, Tilo et al.: Ergänzungen und Vertiefungen zu Arens et al., Mathematik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg
- Zeidler, Eberhard (Hrsg.): Bronstein, I.N., Semendjajew; K.A., Grosche, G., Ziegler, V., Ziegler; D.; Springer-Taschenbuch der Mathematik, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Sachs, L.: Angewandte Statistik, Springer

### **Voraussetzungen:**

(Fach-)Abiturkenntnisse in Mathematik; LNW aus dem Modul Mathematik I

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA46 Mechanische Verfahrenstechnik</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Damian Pieloth   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Damian Pieloth, Solomon Jembere, Kevin Hoppe   |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Folien, Übungsblätter)<br>Internet-Seiten, Tafel, MS Excel und MATLAB Beispiele |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, mechanische Prozesse an denen Partikel beteiligt sind, insbesondere mechanische Trennprozesse, Zerkleinerungs- und Agglomerationsprozesse von Partikeln, Prozesse zur Herstellung von Pulvern im Umfeld der Pharma-, Lebensmittel- und Chemischen Industrie zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Sie beherrschen die Methoden zur Beschreibung von Pulvern und Schüttgütern.</li> <li>• Sie kennen die Methoden zur Auslegung und Dimensionierung von Apparaten im Umfeld der Mechanischen Verfahrenstechnik und der Partikeltechnologie.</li> <li>• Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Lieferanten, Herstellern und Betreibern von Anlagen aus dem Bereich der Mechanischen Verfahrenstechnik.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                     |
| Charakterisierung von Einzelpartikeln und Partikelkollektiven (Messtechnik, Laserbeugung)<br>Grenzflächen und freie Oberflächen (Haftkräfte, Benetzung, Oberflächenspannung)<br>Einzelpartikel in Fluiden (Partikelbewegung, Partikelabtrennung, Partikelförderung)<br>Durchströmte Schüttungen (Zweiphasig, Dreiphasig)<br>Klassieren und Sortieren (Trenngrad)<br>Mischverfahren und Homogenisieren (Mischgüte)  |  |                     |
| In der <b>Übung</b> werden Berechnungen zur Auslegung und Optimierung von Apparaten im Umfeld der Mechanischen Verfahrenstechnik durchgeführt. Es wird zusätzlich die Handhabung von MS Excel und MATLAB im Zusammenhang mit diesen Berechnungen geübt.  |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siebanalyse, Laserbeugung und Sedimentationswaage (Korngrößenverteilung)</li> <li>• Windsichteranlage (Trennfunktion und –scharfe)</li> <li>• Handfilterplatte</li> <li>• Scanning-Foto-Sedimentograf (Sedimentationsanalyse)</li> <li>• Hydrozyklon (Trenneigenschaften)</li> <li>• Feinprallmühle (Zerkleinerung)</li> </ul>  |  |                     |
| Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch. Individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW. Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten ist möglich.<br>Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.  |  |                     |

**Literatur:**

- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I, Springer Verlag
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik II, Springer Verlag
- Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und Ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter Verlag
- Löffler, F.: Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg
- Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit Excel, Springer Verlag

**Voraussetzungen:**

Module Mathematik, Physik für Ingenieure, Ingenieurinformatik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<https://moodle.hs-anhalt.de/>

| <b>BA47 Medizinische und pharmazeutische Biotechnologie</b>  |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Hans-Jürgen Mägert  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Hans-Jürgen Mägert, Prof. Dr. Christiana Cordes   |                         |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)   |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                    |
|  | Übung   | 30 h                    |
|  | Praktikum   | 0 h                     |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | PowerPoint-Präsentationen, Vorlesungsmaterialien (Folien, Stichwortzettel), Literaturverzeichnis, Internet-Seiten |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 mündliche Prüfung 30 Minuten  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                         |
| <p>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der medizinischen und pharmazeutischen Biotechnologie vermittelt, welche dazu befähigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• therapeutische Angriffspunkte (Targets) zu identifizieren,</li> <li>• Assays (Tests) zur Identifikation von Wirkstoffen zu etablieren und durchzuführen,</li> <li>• Strategien zur Erstellung von Wirkstoffbanken zu entwickeln,</li> <li>• Ansätze zur Lead-Optimierung zu entwickeln,</li> <li>• Geeignete Systeme zu heterologen Expression peptidisch/proteinischer Wirkstoffe auszuwählen und zu etablieren,</li> <li>• Tests zur molekularen Diagnostik verschiedener Erkrankungen zu etablieren,</li> <li>• zielgerichtete, realistische Projektierungen auf dem Gebiet erstellen zu können,</li> <li>• moderne, molekularbiologisch-medizinische Datenbanken nutzen zu können,</li> <li>• mit ExpertInnen auf diesem Gebiet angemessen kommunizieren zu können.</li> </ul> |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Medical Needs“,</li> <li>• Target-Identifikation und -Validierung,</li> <li>• Etablierung und Durchführung von Assays zur Lead-Identifikation,</li> <li>• Substanzquellen und -Banken,</li> <li>• Aspekte der Lead-Optimierung,</li> <li>• Pharmakokinetik,</li> <li>• Toxikologie,</li> <li>• Rekombinante Produktion peptidisch/proteinischer Wirkstoffe,</li> <li>• Pharmakogenetik,</li> <li>• Etablierung von Tests für die Molekulare Diagnostik,</li> <li>• Krebsmarker / Krebsdiagnostik,</li> <li>• Molekulare Diagnostik in der Infektiologie,</li> <li>• Übungen zur Erstellung von Projektierungen mit dem Ziel der Wirkstoffentwicklung, Perspektiven.</li> </ul>   |   |                         |
| <b>Literatur:</b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dagmar Fischer, Jörg Breitenbach: Die Pharmaindustrie, Einblick-Durchblick-Perspektiven, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford</li> <li>• Oliver Kayser: Grundwissen Pharmazeutische Biotechnologie, Teubner, Stuttgart Leipzig Wiesbaden</li> <li>• Hughes, JP et al.: Principles of early drug discovery, <i>Brit. J. Pharmacol.</i> 162: 1239-1249, 2011</li> <li>• Heinz Neumann and Petra Neumann-Staubitz: Synthetic biology approaches in drug discovery</li> </ul>   |   |                         |

and pharmaceutical biotechnology, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 87: 75-86, 2010

- Frank Thiemann, Paul M. Cullen und Hanns-Georg Klein: Leitfaden Molekulare Diagnostik - Grundlagen, Gesetze, Tipps und Tricks, Wiley-VCH, Weinheim
- Jörg Hacker und Jürgen Heesemann: Molekulare Infektionsbiologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- Lela Buckingham and Maribeth L. Flaws: Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods and Clinical Applications, Publisher F.A. Davis, Philadelphia
- George Patrinos and Wilhelm Ansorge: Molecular Diagnostics, Publisher Elsevier LTD, Oxford

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse in Biologie, Biochemie, Molekulargenetik, Biotechnologie, Gentechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

<http://bidd.nus.edu.sg/group/cjttd/>

<https://string-db.org/cgi/input.pl>

<http://www.genengnews.com/>

Therapeutic Targets Database

String Database of Protein / Protein Interactions

Genetic Engineering & Biotechnology News

| <b>BA48 Mehrphasensysteme</b>  |   | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Christof Hamel  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Christof Hamel  |                                      |
| <b>Semester</b>  | 6. (Sommersemester)   |                                      |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                                      |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                                 |
|  | Übung   | 15 h                                 |
|  | Praktikum   | 15 h                                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                                 |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Tafel, E-Books       |                                      |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                                      |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW   |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min   |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                                      |
| Die Studierenden   |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• können verweilzeit- bzw. vermischungsbedingte Effekte in realen technischen Reaktoren analysieren und mathematisch quantifizieren</li> <li>• sind in der Lage auch detaillierte, mehrdimensionale Reaktormodelle sicher einzusetzen und auf diverse chemische bzw. reaktionstechnische Problemstellungen zu übertragen</li> <li>• sind befähigt ein- und mehrphasige Reaktionssysteme zu modellieren und zu bewerten</li> <li>• können moderne integrierte Reaktorkonzepte, deren Apparative Umsetzung und Wirtschaftlichkeit einschätzen und sind in der Lage diese in die Praxis zu überführen</li> </ul>   |   |                                      |
| Die Anwendung kombinierter Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben, Diskussionen im Seminar und Praktikumsauswertungen schulen ingenieurtechnische Sicht- und Arbeitsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen. Daneben wird die individuelle Arbeitsweise gefördert.  |   |                                      |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                                      |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>  |   |                                      |
| <b>Einführung und Klassifizierung von Mehrphasensystemen und – reaktoren</b>   |   |                                      |
| <b>Reaktormodellierung (Schwerpunkt: 2D, mehrere Phasen)</b>   |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Bilanzgleichungen für Stoff, Energie und Impuls</li> <li>• Modellbildung für Mehrphasenreaktoren, Transportansätze (ohne Reaktion)</li> </ul>  |   |                                      |
| <b>Mehrphasige Reaktionssysteme</b>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik mehrphasiger Reaktionen (Simulationen)</li> <li>• Heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen, z.B. Festbett- und Wirbelschichtreaktoren</li> <li>• Katalysatordeaktivierung und Kinetikreaktoren</li> <li>• Transporteinflüsse bei heterogen katalysierte Reaktionen</li> <li>• Modellierung von Stofftransport &amp; Reaktion im Kat.-Korn</li> <li>• Nicht-katalytische Gas-Feststoff-Reaktionen</li> <li>• Fluid-Fluid-Reaktionen</li> <li>• Mehrphasenmodell - Grenzschicht- &amp; Zweifilmmodell</li> <li>• Dreiphasige Reaktionssysteme (Gas-Flüssig-Feststoff), z.B. Blasensäulen, Trickle beds</li> <li>• Auslegung von (Mehrphasen)-Reaktoren</li> <li>• heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen</li> </ul> |   |                                      |

### **Polymerisationsreaktionen und –prozesse**

- Polymerisationskinetik
- Molmassenverteilungen von Polymeren
- Polymerisation in Rührkesselreaktoren

### **Reales Durchströmungs- / Mischverhalten - Verweilzeitmodellierung in techn. Reaktoren**

- Bedeutung, Messung, Arten von Störungen, Auswertung
- Statistische Momente, Kaskadenmodell, Dispersionsmodell, Verschaltungen, Segregationsmodell

### **Dynamik und Stabilitätsverhalten von Mehrphasenreaktoren**

- Vereinfachte Analyse stationärer Zustände
- Analyse unter Berücksichtigung der Dynamik, CSTR-Bilanzen, Analyse des gekühlten CSTR (Simulationen)

### **Innovative integrierte Reaktorkonzepte**

- Einführung, Klassifizierung von IR & ausgewählte Beispiele
- Membranreaktoren, Chromatographische Reaktoren, Adsorptive Reaktoren, Reverse-Flow-Reaktor, Reaktivdestillation

### **bestandene Testklausur als LNW**

#### **Literatur:**

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Hagen, J.: Chemiereaktoren – Auslegung und Simulation, Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Leipzig
- Bearns, M.: Technische Chemie, Wiley-VCH, ISBN-13: 978-3527330720, Auflage: 2
- A. Seidel-Morgenstern, Analysis and Experimental Investigation of Catalytic Membrane Reactors. In: K. Sundmacher, A. Kienle, A. Seidel-Morgenstern "Integratec Chemical Processes, Wiley-VCH, 2005
- Seidel-Morgenstern Membrane Reactors: Distributing reactants to Improve Selectivity and Yield, Wiley-VCH, 2010
- T.O. Salmi, Chemical Reaction Engineering and Reactor Technology, VCH Verlagsgesellschaft, 1998
- J. Hagen, Technische Katalyse, Wiley-VCH, 1996
- K. R. Westerterp, W. P. M. van Swaaij, A. A. C. M. Beenackers, Chemical Reactor Design and Operation, John Wiley & Sons, 1984
- M. Jakubith, Chemische Verfahrenstechnik, Einführung in Reaktionstechnik und Grundoperationen, VCH Verlagsgesellschaft, 1998
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3. Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.

#### **Voraussetzungen:**

Erreichen der Studienziele in den Modulen Mathematik, Angewandte Chemie, Physik für Ingenieure sowie Kenntnisse der Chemischen Verfahrenstechnik

#### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA49 Mess- und Regelungstechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik                                       |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Steffen Sommer   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Steffen Sommer   |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Mit den angeeigneten methodischen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfahrenstechnische Prozesse hinsichtlich ihrer Regelbarkeit und der Messung wichtiger Prozessgrößen zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• die funktionelle Wirkungsweise und besonders das dynamische Verhalten von Regelkreisen, speziell im verfahrenstechnischen Umfeld, zu verstehen, um daraus gemeinsam mit Spezialisten der Automatisierungstechnik störsichere Anlagenkonzepte zu entwickeln und die sichere Betriebsweise bestehender Apparate und Anlagen zu gewährleisten,</li> <li>• praxisorientierte Entwurfsmethoden für Regelungen zu verstehen und anzuwenden,</li> <li>• einsatzfähige Messeinrichtungen und deren Bestandteile auszuwählen,</li> <li>• den multidisziplinären Kontext der Mess- und Regelungstechnik anwendungsbezogen einzuordnen.</li> </ul> <p>Durch die Teilnahme an der Lehrveranstaltung werden die Studierenden befähigt, auch komplexe Zusammenhänge auf diesem Gebiet einzuschätzen und zu bewerten.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>  |  |                     |
| <b>Grundlagen der Messtechnik:</b> Grundbegriffe, Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen, Messstellen, Messsignale, Eigenschaften von Messeinrichtungen (statisches und dynamisches Verhalten), Fehlerrechnung, Linearisierung statischer Kennlinien   |  |                     |
| <b>Methoden und Verfahren zur Messung von Prozessgrößen (Prozessmesstechnik):</b> Messung von Temperatur, Druck, Füllstand, Menge- und Durchfluss, Füllstand   |  |                     |
| <b>Regelungstechnik:</b> Einführung (Grundbegriffe, Aufbau und Wirkungsweise einer Regelung), Laplace-Transformation, Prozesseigenschaften (statisches und dynamisches Verhalten von Regelstrecken, Stabilität, Identifikation), stetige und unstetige Regler, Regelkreise mit stetigen und unstetigen Reglern, Stabilität von Regelkreisen, stationäre Genauigkeit von Regelkreisen, dynamisches Verhalten von Regelkreisen, Reglerentwurf  |  |                     |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u>  |  |                     |
| Vier Versuche zur Messung von Prozessgrößen, Ermittlung des statischen und dynamischen Verhaltens der Messeinrichtung (Kennlinien, Messunsicherheit, Zeitkennwerte, mathematisches Modell). Zwei Versuche zur Regelungstechnik.  |  |                     |
| Pro durchgeführten Versuch ist ein Protokoll zu erstellen, die vollständige Abgabe aller Protokolle ist Teil des als Prüfungsvorleistung zu absolvierenden Leistungsnachweises (LNW).  |  |                     |

**Literatur:**

- Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Parthier, R.: Messtechnik, Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Freudenberger, A.: Prozessmesstechnik, Vogel-Verlag, Würzburg
- Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München
- Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer-Vieweg, Wiesbaden
- Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt
- Mann, Schiffelgen, Fropie: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, München
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden
- Tieste, K.-D.; Romberg, O.: Keine Panik vor Regelungstechnik!, Springer-Vieweg, Wiesbaden

**Voraussetzungen:**

Bestandene Leistungsnachweise in den Modulen Physik für Ingenieure, Mathematik I und Ingenieurinformatik (nur LNW 1)

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA50 Mikrobiologie</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Vertretungsprof. Dr. Dirk Benndorf  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Vertretungsprof. Dr. Dirk Benndorf, Sabine Winterfeld   |                     |
| <b>Semester</b>  | 1. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 00 h                |
|  | Praktikum   | 30 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Tafel/Powerpoint/Video/Skript   |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind durch die vermittelten grundlegenden Kenntnisse in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau, Vermehrung, Taxonomie von Mikroorganismen zu verstehen,</li> <li>• biochemische Stoffwechselzyklen zu beherrschen und deren Bedeutung für die Mikroorganismen erfassen zu können,</li> <li>• Methoden zur Kultivierung und Identifizierung von Mikroorganismen zu kennen,</li> <li>• den Sinn und die Methoden von sterilem Arbeiten im Labor zu verstehen</li> </ul> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung</b></u><br>Die Vorlesung behandelt allgemeine Eigenschaften von Mikroorganismen, Pro-, Eukaryonten; Genom, genetischer Code; Proteinbiosynthese; Einteilung der Mikroorganismen; der mikrobielle Stoffwechsel: Grundprozesse, Haupttypen, Regulation; Arbeiten im Mikrobiologielabor: steriles Arbeiten; Kultivierung; Identifizierungsmethoden<br><br><u><b>Praktikum als LNW</b></u>   |   |                     |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Mikrobiologie; Fuchs, Thieme Verlag, 2017</li> <li>• Mikrobiologie: Eine Wissenschaft mit Zukunft; Slonczewski Foster; Jarosch; Seidler; Spektrum, 2012</li> <li>• Industrielle Mikrobiologie; Sahm, Antranikian; Springer 2012</li> <li>• Mikrobiologie; Munk; Spektrum Verlag; 2018</li> <li>• Mikrobiologie; Brock et al., Spektrum Verlag 2015</li> </ul>  |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>grundlegende Kenntnisse der Biologie  |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>   |   |                     |



| <b>BA51 Misch- und Rührtechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Verfahrenstechnik   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Stefan Wollny  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Stefan Wollny, Dipl.-Ing. Solomon Jembere  |                     |
| <b>Semester</b>  | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmanskript inkl. Literaturverzeichnis, Links zu Internetvideos und Webseiten, Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Tafel, Moodle-Kurs „Rührtechnik“ |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Misch- und Rührtechnik für industrielle Prozesse (u.a. Stoff-, Wärme- und Impulstransport) und werden in die Lage versetzt mischtechnische Prozesse zu bewerten. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die physikalischen, technischen und wirtschaftlichen Aspekte der Misch- und Rührtechnik. Sie erlernen die strömungs- und verfahrenstechnischen Grundlagen auf die Grundoperationen (Homogenisieren, Dispergieren, Begasen, Suspendieren, Wärmeübertragung) anzuwenden. Somit sind sie in der Lage Mischsysteme, wie statische Mischer und gerührte Behälter, zu modellieren, auszulegen und vor allem zu bewerten (u.a. auch Maßstabsübertragung). Des Weiteren sind sie vertraut mit Strömungen nicht-Newton'scher Medien und die rheologischen Zustandsgleichungen herleiten und auf Rohr- und Rührerströmungen anwenden.</p> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung, Übung und Praktikum vertiefen die Studierenden Ihre Kompetenzen hinsichtlich der Analyse, Lösung und Modellierung von mischtechnischen Aufgabenstellungen. Es werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie die exakte Formulierung von technisch komplexen Problem- und Fragestellungen und Herangehensweisen zur systematischen Lösung theoretischer und praxisrelevanter Aufgabenstellungen vertieft.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>  |  |                     |
| <b>Grundlagen der Misch- und Rührtechnik:</b> Beschreibung, Definition und Bewertung des Mischprozesses; Mischer- und Rührerarten; Behälterformen; grundsätzlicher Aufbau von Rührwerken; Strömungsprofile; Bewehrung (Stromstörer, Turbulatoren)  |  |                     |
| <b>Hydrodynamik:</b> Hydrodynamik in gerührten Behältern und bei statischen Mischern (Strömungszustände), Herleitung der den Misch- und Rührprozess beschreibenden Kennzahlen (u.a. Newton-Zahl, Rührer-Reynolds-Zahl, Zirkulationsbeiwert), Leistungscharakteristik   |  |                     |
| <b>Mischen nicht-Newton'scher Medien:</b> Bedeutung der Rheologie in der Biotechnologie, rheologischen Zustandsgleichungen auf Rohr- und Rührerströmungen anwenden   |  |                     |
| <b>Detaillierte Schulung der Grundoperationen:</b> Homogenisieren (u.a. Homogenisier- bzw. Mischzeitcharakteristik, laminares und turbulentes Mischen in gerührten Behältern und statischen Mischern, Modellierung, mehrstufige Reaktoren), Dispergieren (u.a. Tropfengrößenverteilung, Partikelbeanspruchung, Modellierung der turbulenzstabilisierten Dispersion nach Shinnar), Begasen (u.a. Stofftransport, $k_{La}$ -Werte, Blasen- bzw. Fremdbegasung, blasenfreie Begasung), Suspendieren (u.a. Suspendierzustände, Modellierung und Maßstabsübertragung), Wärmeübertragung   |  |                     |

**Praktikum**

Es werden lehrveranstaltungsbegleitende Versuche im Labor- (< 10 L) und Technikumsmaßstab (> 50 L) sowie am PC (Numerische Fluidodynamik, CFD) zur Veranschaulichung der Lehrinhalte durchgeführt:

- experimentelle Untersuchungen in gerührten Behältern
  - zur Hydrodynamik (u.a. Trombenbeiwerte, Einfluss der Bewehrung, ...)
  - zum Leistungseintrag (u.a. unbegast, begast, laminar, turbulent)
  - zur Homogenisier- bzw. Mischzeitcharakteristik von verschiedenen Rührern
  - Ermittlung von  $k_{La}$ -Werten (Stofftransport) in begasten Reaktoren
  - mit rheologischen Substanzen
- numerische Untersuchungen von statischen Mixern
  - zum Druckverlust und zur Homogenisiercharakteristik (Variationskoeffizienten)

Anfertigung von Protokollen nach Absprache mit dem Laborleiter.

**Literatur:**

- Chmiel, Horst. 2018. Bioprozesstechnik. 4. Aufl 2018. .- Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-54042-8>
- Kraume, Matthias. 2003. Mischen und Rühren: Grundlagen und moderne Verfahren. Weinheim: Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/3527603360>.
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik: Grundlagen und apparative Umsetzungen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>.
- Kresta, Suzanne M. 2016. Advances in industrial mixing: a companion to the Handbook of industrial mixing. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Liepe, Friedrich, Reinhard Sperling, und Solomon Jembere. 1998. Rührwerke: theoretische Grundlagen, Auslegung und Bewertung. 1. Aufl. Köthen: Fachhochschule Anhalt.
- Zlokarnik, Marko. 1999. Rührtechnik: Theorie und Praxis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (1999), ISBN: 978-3-540-64639-6.

**Voraussetzungen:**

Beherrschung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen (Thermodynamik, Strömungsmechanik, Stoff- und Wärmeübertragung); Zulassung zur Prüfung nur möglich, wenn mindestens 45 Credits aus den vorangegangenen Modulen nachgewiesen werden können (vgl. §2 Abs. 4 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung)

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA52 Molekularbiologie und Gentechnik</b>   |   | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik, Pharmatechnik und Lebensmitteltechnik |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Hans-Jürgen Mägert  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Hans-Jürgen Mägert  |                                      |
| <b>Semester</b>  | 3. (Wintersemester)   |                                      |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                                      |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 45 h                                 |
|  | Übung   | 00 h                                 |
|  | Praktikum   | 30 h                                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                                 |
| <b>Medienformen</b>  | PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Stichwortzettel), Literaturverzeichnis, Internet-Seiten        |                                      |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                                      |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW   |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                                      |
| <p>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie und Gentechnik vermittelt, welche dazu befähigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sinnvolle Anwendungen gentechnischer Ansätze in der Biotechnologie, medizinischen Forschung, Pharmabiotechnologie, sowie der grünen und grauen Gentechnik planen und etablieren zu können,</li> <li>• grundlegende gentechnische Arbeiten durchzuführen und die erhaltenen Resultate kritisch beurteilen zu können,</li> <li>• ein Gentechnik-Labor einzurichten und die in Bezug auf kontaminationsfreies Arbeiten erforderliche Technik zu beherrschen,</li> <li>• Trends und Perspektiven der Gentechnik zu erkennen,</li> <li>• die Chancen und Risiken der Gentechnik realistisch einschätzen und gesellschaftlich verantwortungsvoll mit der Gentechnik umgehen zu können,</li> <li>• präzise und kritische Versuchsprotokolle anfertigen zu können,</li> <li>• mit Experten auf diesem Gebiet angemessen kommunizieren zu können.</li> </ul> <p>Das Modul legt die Grundlagen für die Veranstaltung "Medizinische und Pharmazeutische Biotechnologie".</p> |   |                                      |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                                      |
| <b><u>Vorlesung</u></b>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschaffenheit und Eigenschaften von Nukleinsäuren, Genomstruktur,</li> <li>• Regulation der Genexpression,</li> <li>• Typische Gerätschaften und grundlegende Methoden der Gentechnik,</li> <li>• Klonierung und Sequenzanalyse,</li> <li>• Polymerase Kettenreaktionen - wichtigste Anwendungen und Variationen,</li> <li>• Rekombinante Produktion von Proteinen / Peptiden,</li> <li>• Screeningsysteme / Reportersysteme,</li> <li>• Funktionelles Klonieren,</li> <li>• Transgene Tiere,</li> <li>• „Next Generation Sequencing“,</li> <li>• Bioinformatische Ansätze,</li> <li>• Synthetische Biologie,</li> </ul>   |   |                                      |

**Praktikum als LNW**

- Grundlegende gentechnische Methoden (vier Versuche: Durchführung der PCR im „Speed Cycler“ und Analyse der Produkte durch Agarosegelelektrophorese, Ligation der Amplicons mit dem Kloniervektor und Transformation kompetenter *E.coli*-Zellen mit den Ligationsprodukten sowie Ausplattierung der transformierten Zellen, Kolonie-PCR - Detektion positiver Klone.
- Eigenständige Anfertigung je eines Protokolls pro Praktikumsgruppe (5-6 StudentInnen). Es wird eine wissenschaftlich exakte Darstellung der Versuche und Ergebnisse sowie deren kritische Diskussion gefordert. Das Protokoll gilt als Prüfungsvorleistung und muss spätestens 10 Tage vor der Prüfung in der Endfassung (gegebenenfalls nach Durchführung von Korrekturen) vorliegen.

**Literatur:**

- **Strachan, T.; Read, A. P.:** Human Molecular Genetics, Taylor & Francis Ltd., Abingdon
- **Mülhardt, C.:** Molekularbiologie / Genomics, Springer Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Jansohn, M.; Rothhämel, S.:** Gentechnische Methoden: Eine Sammlung von Arbeitsanleitungen für das molekularbiologische Labor, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Kempken, F.; Kempken, R.:** Gentechnik bei Pflanzen, Springer, Berlin
- **Metzker, M.L.:** Sequencing technologies – the next generation, *Nat. Rev. Genet.* 11: 31-46, 2010
- **Shendure, J. und Ji, H.:** Next-generation DNA sequencing, *Nat. Biotechnol.* 26: 1135-1145, 2008
- **Young, E. und Alper, H.:** Synthetic biology: Tools to design, build, and optimize cellular processes, *J. Biomed. Biotechnol.* 2010, Article ID 130781

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Biologie und Zellbiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

National Center for Biotechnology Information

[www.expasy.org/](http://www.expasy.org/)

ExpASY Bioinformatics Resource Portal

<https://gold.jgi.doe.gov>

Datenbank sequenzierter Genome

<https://www.synthetischebiologie.org/>

Synthetische Biologie

[http://parts.igem.org/Main\\_Page](http://parts.igem.org/Main_Page)

Registry of Standard Biological Parts

[www.biosicherheit.de/](http://www.biosicherheit.de/)

Sicherheit in der Gentechnik

<http://www.genengnews.com/>

Genetic Engineering & Biotechnology News

| BA53 Organische Chemie  |   | Pflichtmodul |
|---|---|--------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie Verfahrenstechnik, Pharmatechnik und Lebensmitteltechnologie |              |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Christian Albrecht  |              |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Christian Albrecht, Daniela Nordmann  |              |
| <b>Semester</b>   | 2. (Sommersemester)   |              |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |              |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h         |
|   | Übung   | 30 h         |
|   | Praktikum   | 15 h         |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h         |
| <b>Medienformen</b>   | Tafel, Präsentation als *.pdf)  |              |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |              |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |              |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW   |              |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |              |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |              |
| <p>Nach einer kurzen Einführung beherrschen die Studierenden die grundlegenden Regeln der Nomenklatur und die allgemeine Darstellung von Strukturen verschiedener Klassen und funktioneller Gruppen organischer Verbindungen. Sie verstehen, dass die Struktur der organischen Moleküle deren physikalische Eigenschaften bestimmt. Es werden alltägliche Reaktionen von Verbindungen betrachtet, die das Verständnis der drei grundlegenden Reaktionsarten Addition, Substitution und Eliminierung ermöglichen. Durch Anwendung der CIP-Regeln wird die Stereochemie in ihren Grundzügen verinnerlicht. Das Konzept der Aromatizität wird erlernt und Moleküleigenschaften konjugierter <math>\pi</math>-Systeme anhand vergleichender Reaktionen erarbeitet. Die prinzipiellen chemischen Eigenschaften von Radikalen und Carbonylverbindungen werden betrachtet. Die Studierenden erlernen den sachgerechten Umgang mit organischen Chemikalien. Nun ist es Zeit, sich mit der Strukturaufklärung von Verbindungen im Allgemeinen zu beschäftigen. Hierbei werden die Methoden und Regeln der Elementaranalyse, Massenspektrometrie, IR-, UV-/Vis und NMR-Spektroskopie behandelt. Die Studierenden sind anschließend in der Lage sachkundige chemische Analysen gemäß den vermittelten Inhalten auszuführen, Versuchsergebnisse auszuwerten und diese letztendlich zu interpretieren.</p> |   |              |
| <b>Inhalt:</b>  |   |              |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |              |
| <b><u>Einführung in das Studium der Organische Chemie</u></b>   |   |              |
| Strukturen verschiedener Substanzklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur, Elektronenstruktur und Bindung   |   |              |
| <b><u>Elektrophile Additionsreaktionen, Stereochemie und Elektronendelokalisation</u></b>   |   |              |
| Alkene, Reaktionen der Alkene, Thermodynamik und Kinetik, Stereochemie von Additionsreaktionen  |   |              |
| <b><u>Substitutionen und Eliminierungen</u></b>   |   |              |
| Substitutionsreaktionen der Halogenalkane, Eliminierungsreaktionen von Halogenalkanen, Konkurrenz zwischen beiden, Reaktionen der Alkohole, Amine, Ether, Epoxide   |   |              |
| <b><u>Aromatische Verbindungen</u></b>  |   |              |
| Aromatizität, Reaktionen substituierter Benzole   |   |              |
| <b><u>Radikale</u></b>  |   |              |
| elektronische Struktur, Reaktionen der Alkane   |   |              |
| <b><u>Carbonylverbindungen</u></b>  |   |              |
| Reaktionen der Carbonsäurederivate, Aldehyde und Ketone, $\alpha,\beta$ -ungesättigte Carbonylverbindungen  |   |              |
| <b><u>Identifizierung organischer Verbindungen</u></b>  |   |              |
| Elementaranalyse, Massenspektrometrie, IR-, UV-/Vis und NMR-Spektroskopie   |   |              |
| <b><u>Einführung in die Bioorganische Chemie</u></b>  |   |              |
| Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide und Proteine, Lipide, Nucleoside  |   |              |

**Praktikum als LNW**

Synthese, Reinigung und Analyse ausgewählter Verbindungen. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss spätestens 10 Tage vor Prüfungsbeginn erfolgt sein.

**Literatur:**

Bruice, P., Y., *Organische Chemie*, Pearson, München  
Vollhardt, K., P., C., *Organische Chemie*, VCH, Weinheim

Letztendlich kann jedes allgemeine Buch zur Organischen Chemie für diese Grundvorlesung empfohlen werden.

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Allgemeinen Chemie und Formelsprache

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| <b>BA54 Pflanzenbiotechnologie</b>   |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik    |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Sabine Rosahl   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Sabine Rosahl   |                         |
| <b>Semester</b>  | Sommersemester  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                    |
|  | Übung   | 30 h                    |
|  | Praktikum   | 0 h                     |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmanskript und Literaturverzeichnis, Links zu Internetvideos, Übungsaufgaben |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 Minuten   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                         |
| <p>Die Studierenden unterscheiden klassische und neuartige Methoden der Pflanzenbiotechnologie. Sie sind in der Lage, Strategien zur Herstellung von Pflanzen mit verbesserten agronomischen Eigenschaften, veränderter Zusammensetzung von Inhaltsstoffen, sowie zur Nutzung von Pflanzen als Bioreaktoren zu entwickeln. Im Einzelnen erwerben die Studierenden folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung der gentechnischen Verfahren zur Herstellung von transgenen Pflanzen</li> <li>• Beurteilung der verschiedenen Methoden zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Pflanzen</li> <li>• Identifizierung von Stoffwechselwegen zur Veränderung pflanzlicher Inhaltsstoffe</li> <li>• Beurteilung der Nutzung von Pflanzen als Bioreaktoren</li> </ul> |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                         |
| <b>Grundlagen der Pflanzenbiotechnologie:</b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Pflanzenbiotechnologie (Pflanzenzüchtung, „molecular breeding“, Herstellung transgener Pflanzen, „next generation sequencing“, Genomeditierung)</li> </ul>   |   |                         |
| <b>Anwendungsgebiete:</b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agronomische Eigenschaften: Insekten- und Pathogenresistenz, Herbizidtoleranz, Stresstoleranz</li> <li>• Verbesserung der Produktqualität: „metabolic engineering“, Stärkezusammensetzung, „lipid engineering“, Erhöhung des Vitamingehalts, Entfernen von Allergenen</li> <li>• Pflanzen als Bioreaktor: „molecular pharming“, Herstellung pharmazeutisch wirksamer Proteine, „glycoengineering“</li> </ul>  |   |                         |
| <b>Literatur:</b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bresinsky A, Körner C, Kadereit JW, Neuhaus G, Sonnewald U: Strasburger – Lehrbuch der Botanik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008 (36. Aufl.)</li> <li>• Buchanan B, Gruissem W, Jones R: Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Wiley 2015 (2. Aufl.)</li> <li>• Kempken F, Kempken R: Gentechnik bei Pflanzen: Chancen und Risiken. Springer 2012</li> </ul>   |   |                         |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |   |                         |
| Kenntnisse auf den Gebieten der Zellbiologie, Molekularbiologie, Gentechnik und Biochemie  |   |                         |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |   |                         |
| Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>   |   |                         |



| <b>BA55 Pharmabiochemie</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Pharmatechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | N.N.  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | N.N.  |                     |
| <b>Semester</b>   | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 60 h                |
|   | Übung   | 00 h                |
|   | Praktikum   | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 60 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungs- und Praktikumsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Computer- und Videopräsentationen, Literaturverzeichnis) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 6 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zu den Grundlagen der Biochemie, insbesondere zur chemischen Struktur und zu den Eigenschaften der funktionell für alle lebenden Organismen wichtigen Biomoleküle (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren).</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen sowie die wichtigsten Methoden, Arbeitstechniken und Instrumentarien zur Untersuchung dieser Biomoleküle und sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen fachbezogen in den Praktikumsversuchen anzuwenden.</li> <li>• Das Lernziel für die Studierenden besteht darin, den im Modul vermittelten Lehrstoff soweit zu durchdringen, dass sie ein umfassendes und eigenständiges Verständnis für die Grundlagen der Biochemie entwickeln, welche insbesondere für das Modul Enzymologie und Stoffwechsel erforderlich sind.</li> <li>• Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in Kombination von Vorlesung und Praktikum wird das erworbene Wissen praktisch angewendet und gefestigt. Am praktischen Beispiel erlernen die Studierenden auch, wie wissenschaftliche Fragestellungen analysiert und strukturiert gelöst und die erzielten Ergebnisse ausgewertet und interpretiert werden.</li> </ul>   |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung</u></b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Gegenstand der Biochemie, strukturelle Organisation pro- und eukaryotischer Zellen</li> <li>• Aminosäuren: Einteilung, Struktur, Konfiguration, Reaktionen (Acylierung, Veresterung, Nachweisreaktionen, Transaminierung, Decarboxylierung zu biogenen Aminen), physikalisch-chemische Eigenschaften, Biosynthese, essentielle Aminosäuren, Aminosäurezusammensetzung in Proteinen, biologische Wertigkeit von Proteinen, Supplementierung, biotechnologische Gewinnung</li> <li>• Peptide: Bildung, chemische und enzymatische Synthese, multiple Peptidsynthesen, physikalisch-chemische Eigenschaften, Konfiguration und Wirkung von Peptidwirkstoffen, Aspartam, Glutathion, Peptidhormone</li> <li>• Proteine: Einteilungsprinzipien, Struktur (Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur), Denaturierung, Struktur, Funktion und Eigenschaften ausgewählter Faserproteine (Keratine, Seidenfibroin, Kollagen, Elastin) und globulärer Proteine (Myoglobin, Hämoglobin, Albumine, Immunglobuline u.a.), Proteinanalytik</li> <li>• Monosaccharide: Bauprinzip, Konfiguration, Isomeriebeziehungen, Nomenklatur, Ringstruktur, Mutarotation, Struktur und Bedeutung ausgewählter Monosaccharide (Glucose, Fructose, Galactose, Xylose, Ribose), Reaktionen (Reduktion, Oxidation, Glykosidbildung)</li> <li>• Oligosaccharide: Bauprinzip, Trehalose-/Maltosetyp, Struktur und Bedeutung ausgewählter Disaccharide (Trehalose, Saccharose, Lactose, Maltose, Cellobiose)</li> <li>• Polysaccharide: Einteilung, Funktion, Struktur, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Homoglycane (Stärke, Dextrine, Cyclodextrine, Dextrane, Glykogen, Cellulose, Chitin, Pektin, Inulin), Heteroglycane (Hemicellulosen, Alginsäure, Carrageenan, Agar, Gummi arabicum, Glucosaminoglycane, Hyaluronsäure, Heparin) und Konjugierter Glykane (Proteoglycane, Glycoproteine, Glycolipide, Lipopolysaccharide)</li> </ul> |   |                     |

- Lipide: Einteilung und biologische Funktion, Fettsäuren, Fettsäureester, Wachse, Triacylglycerine, Fettsucht und Krankheiten, Reaktionen (Umesterung, Hydrolyse), Phospho- und Glykolipide, Lecithin, Terpene, Steroide, Carotinoide, Lipoproteine, Cholesterinmetabolismus und Herzerkrankungen, biologische Membranen
- Nucleinsäuren: Aufbau, Struktur und biologische Funktion, Transkription, Translation

**Praktikum als LNW**

- Praktika zu Isolierung, Reinigung und Nachweisreaktionen/Bestimmungen von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden und Nucleinsäuren (Vergabe von Bonuspunkten, die bis max. 10% in das Klausurergebnis einfließen)

Themenbezogenes Testat vor jedem Praktikum (Wiederholung bei Nichtbestehen);

Anfertigung eines Protokolls zu jedem Praktikum;

Anerkennung der Prüfungsvorleistung (bestandene Testate, Praktikumsdurchführung und Protokollierung) bis spätestens 5 Tage vor dem Prüfungstermin

**Literatur:**

- Nelson, D.; Cox, M.: Lehninger Biochemie, Springer-Verlag
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH
- Stryer, L.: Biochemie, Springer-Verlag
- Löffler, G.; Petrides, P. E.: Biochemie und Pathobiochemie, Springer-Verlag
- Koolman, J.; Röhm, K. H.: Taschenatlas der Biochemie, Thieme-Verlag
- Horton, R.; Moran, L.A.; Scrimgeour, K.G.; Perry, M.D.; Rawn, J.D.: Biochemie, Pearson-Studium
- Rassow, J.; Hauser, K.; Netzker, R.; Deutzmann, R.: Biochemie, Thieme-Verlag
- Kleber, H.-P., Schlee, D., Schöpp, Q.: Biochemisches Praktikum, Gustav-Fischer-Verlag

**Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse in Biologie und Chemie, insbesondere in organischer Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- |   |   |
|---|---|
| <a href="http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html">http://www.internetchemie.info/biochemie/index.html</a> | (Informationsquellen zur Biochemie)             |
| <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a>   | (National Center for Biotechnology Information) |
| <a href="http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do">http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do</a>                               | (Proteinstrukturdatenbank)                      |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>                                       | (Downloads veranstaltungsinterner Dokumente)    |

| <b>BA56 Pharmabiotechnologie</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Christiana Cordes  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Christiana Cordes  |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 60 h                |
|   | Übung  | 15 h                |
|   | Praktikum  | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                     | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte), Internetquellen, Literaturverzeichnis |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Den Studierenden bekommen ein Grundverständnis verschiedener methodischer Ansätze zur Produktion von biotechnologisch hergestellten Pharmaka, oder Pharmaka, die biologischen Moleküle. Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die allgemeinen Grundlagen zur Entwicklung und Herstellung von Pharmabiotechnologika mit unterschiedlichen Produktionssystemen (Mikroorganismen; Zellen, Pflanzen, Tiere).  |  |                     |
| <b>Inhalt:</b><br><u><b>Vorlesung und Übung</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen</li> <li>• Verwendete Techniken und Vorstellung der Produktionssysteme mit Produktbeispielen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mikrobielle Systeme</li> <li>○ Pflanzliche und tierische Zellkulturen</li> <li>○ Transgene Pflanzen</li> <li>○ Transgene Tiere</li> </ul> </li> <li>• Prüfungen, Regularien und Zulassungsverfahren, Patentierung</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Kayser, R. Müller; Pharmazeutische Biotechnologie, WVG Stuttgart, 2000</li> <li>• O. Kayser Grundwissen Pharmazeutische Biotechnologie; Teubner Verlag 2002</li> <li>• Reinhard Renneberg und Darja Süßbier; Biotechnologie für Einsteiger; Spektrum Akademischer Verlag; 2018</li> <li>• I. Krämer und W. Jelkmann: Rekombinante Arzneimittel - medizinischer Fortschritt durch Biotechnologie; Springer Berlin Heidelberg 2011</li> <li>• William J. Thieman / Michael A. Palladino; Biotechnologie; Pearson Verlag 2008</li> <li>• M. Wink: Molekulare Biotechnologie: Konzepte, Methoden und Anwendungen: Konzepte und Methoden; Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA; 2011</li> <li>• D. Clark, N. Pazdernik und A. Held: Molekulare Biotechnologie: Grundlagen und Anwendungen; Spektrum Akademischer Verlag; 2009</li> </ul> |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse auch den Modulen Mikrobiologie, Biochemie, Gentechnik und organische Chemie   |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |  |                     |



| <b>BA57 Pharmabiotechnologie Praktikum</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Pharmatechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Christiana Cordes   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Christiana Cordes   |                     |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                                     |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 00 h                |
|   | Übung   | 15 h                |
|   | Praktikum   | 60 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte), Internetquellen;<br>Literaturverzeichnis |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | Entwurf/Beleg   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| Den Studierenden soll ein Grundverständnis verschiedener methodischer Ansätze zur Produktion von biotechnologisch hergestellten Pharmaka, oder Pharmaka, die biologische Moleküle sind, vermittelt werden. Die Studierenden erlernen die Grundlagen zur Herstellung von Pharmabiotechnologika anhand eines Beispiels mit einem Produktionssystem (Mikroorganismen). Sie sind in der Lage, die im Praktikum erhaltenen Ergebnisse zu deuten und zu bewerten.   |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |   |                     |
| Molekularbiologische Methoden zur Herstellung eines rekombinanten Stammes, Produktion und Aufreinigung eines Modellproteins. Charakterisierung des Produktionsstammes und des Modellproteins.   |   |                     |
| <b>Literatur:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Kayser, R. Müller; Pharmazeutische Biotechnologie, WVG Stuttgart, 2000</li> <li>• O. Kayser Grundwissen Pharmazeutische Biotechnologie; Teubner Verlag 2002</li> <li>• Reinhard Renneberg und Darja Süßbier; Biotechnologie für Einsteiger; Spektrum Akademischer Verlag; 2009</li> <li>• I. Krämer und W. Jelkmann: Rekombinante Arzneimittel - medizinischer Fortschritt durch Biotechnologie; Springer Berlin Heidelberg 2011</li> <li>• William J. Thieman / Michael A. Palladino; Biotechnologie; Pearson Verlag 2008</li> <li>• M. Wink: Molekulare Biotechnologie: Konzepte, Methoden und Anwendungen: Konzepte und Methoden; Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA; 2011</li> <li>• D. Clark, N. Pazdernik und A. Held: Molekulare Biotechnologie: Grundlagen und Anwendungen; Spektrum Akademischer Verlag; 2009</li> </ul> |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |   |                     |
| Kenntnisse aus den Modulen Biologie, Biochemie, Gentechnik, organischer Chemie und Pharmabiotechnologie   |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |   |                     |
| Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |   |                     |



| <b>BA58 Pharmazeutische Analytik</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik       |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | N.N.                                      |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | N.N.                                      |                     |
| <b>Semester</b>   | 4. (Sommersemester)                       |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung                                 | 30 h                |
|   | Übung                                     | 30h                 |
|   | Praktikum                                 | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung    | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   |   |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits                                 |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch                                   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW                                     |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 min                          |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| Die Studierenden machen sich mit den Besonderheiten der pharmazeutischen Analytik vertraut. Sie erhalten einen Einblick in die speziellen instrumentellen Analyseverfahren sowie die gesetzlichen Regelungen und Anforderungen an die pharmazeutische Analytik.   |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten der pharmazeutischen Analytik,</li> <li>• Projektmanagement,</li> <li>• Risikoanalyse,</li> <li>• Statistische Versuchsplanung und Auswertung,</li> <li>• AQS einschließlich Methodvalidierung und AIQ,</li> <li>• Arbeit mit Akzeptanzkriterien und OOS Resultaten,</li> <li>• Wirkstofffreisetzung,</li> <li>• Stabilitätsprüfungen,</li> <li>• Reinigungsvalidierung,</li> <li>• Elektrochemische, optische und thermische Messverfahren,</li> <li>• Spektroskopische Messverfahren,</li> <li>• Chromatografische Messverfahren,</li> <li>• Bestimmung von Verunreinigungen,</li> <li>• Gehaltsbestimmungsmethoden,</li> <li>• Entwicklung und Einführung neuer analytischer Verfahren.</li> <li>• Anforderungen an die Lenkung von Daten im analytischen Labor</li> <li>• Prozessanalysetechnik PAT.</li> </ul> |   |                     |
| <b>Literatur:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rücker, Neugebauer, Willems, Instrumentelle pharmazeutische Analytik, ISBN 978-3-8047-3092-2</li> <li>• Europäisches Arzneibuch</li> <li>• ICH Guidelines</li> <li>• GMP Leitfaden</li> <li>• ISO 17025</li> </ul>   |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |   |                     |
| LNW aus dem Modul Instrumentelle Analytik   |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |   |                     |
| Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |   |                     |



| <b>BA59 Praktikum Pharmazeutische Analytik</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik      |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | N.N.                                     |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | N.N.                                     |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)                      |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 75 Stunden einschließlich 45 Lehrstunden |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung                                | 00 h                |
|   | Übung                                    | 15 h                |
|   | Praktikum                                | 30 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 30 h                |
| <b>Medienformen</b>   |  |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 3 Credits                                |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch                                  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW                                    |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | Ohne Prüfung                             |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeiten pharmazeutisch analytischer Fragestellungen nach Ph.Eur.</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung, Reinheitsbestimmung und Gehaltsbestimmung von Wirkstoffen, Hilfsstoffen und Arzneimitteln mit unterschiedlichen analytischen Methoden.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Literatur:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäisches Arzneibuch</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |  |                     |
| LNW aus dem Modul Instrumentelle Analytik   |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |                     |
| Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |  |                     |



| <b>BA60 Pharmazeutische Biologie</b>   |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul Pharmatechnik, Biotechnologie, Lebensmitteltechnik und Verfahrenstechnik |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Georg Heun  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Georg Heun, Ronny Holländer, Anja Röder   |                         |
| <b>Semester</b>  | 4   |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                    |
|  | Übung   | 00 h                    |
|  | Praktikum   | 30 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsskript, Mikroskop und Videoprojektion)  |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 min  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Pharmakognosie, die sie zur Identifizierung, Zubereitung, Qualitätskontrolle und pharmakologischen Beurteilung von pflanzlichen Zubereitungen befähigen.  |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                         |
| <b><u>Vorlesung</u></b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Pflanzensystematik</li> <li>• Ausgewählte Pflanzenfamilien mit Arzneipflanzen</li> <li>• Extraktionsverfahren</li> <li>• Pflanzliche Wirkstoffe</li> <li>• Mikroskopische Charakterisierung ausgewählter Arzneidrogen</li> </ul> |   |                         |
| <b><u>Praktikum</u></b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Prüfung eines Fluidextraktes und einer Tinktur</li> <li>• Analyse einer Teemischung</li> <li>• Mikroskopische Untersuchungen</li> <li>• Bestimmung des Gehalts an ätherischem Öl</li> </ul>                                     |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Literatur:</b></li> <li>• Wichtl, M.: Teedrogen und Phytopharmaka, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart</li> <li>• Europäisches Arzneibuch</li> <li>• Vorlesungs- und Praktikumsskript</li> </ul>                                |   |                         |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse der Biologie und der Chemie   |   |                         |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |   |                         |



| <b>BA61 Pharmazeutische Grundlagen</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik                                     |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jens Hartmann   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Christiana Cordes, Prof. Dr. G. Heun, Prof. Dr. Jens Hartmann |                     |
| <b>Semester</b>   | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                               |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 75 h                |
|   | Übung   | 00 h                |
|   | Praktikum   | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                                  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien, Folien, Präsentationen; Tafel                    |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | mündliche Prüfung 30 min  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse von Wechselwirkungsmechanismen zwischen Wirkstoff und Rezeptor und über die Grundbegriffe der Wirkungskette von Arzneimittel</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Arzneimittel in Therapiegruppen einzuordnen und generelle Strukturen der Wirkstoffe zu erkennen</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Wirkstoff-Klassen und ihre meist verschriebenen und angewendeten Vertreter</li> <li>• Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Pharmakodynamik und –kinetik und die Wirkung von Arzneimitteln auf die Teilsysteme des Organismus einschließlich Nebenwirkungen, Verbleib und Elimination.</li> <li>• Die Studierenden kennen die aktuellen rechtlichen Vorschriften im Bereich der Gefahrstoffe, die allgemeinen Gegenmaßnahmen bei Vergiftungen, die unterschiedlichen Fachgebiete der Toxikologie, die wichtigsten Giftstoffe und Giftpflanzen, sowie spezifische Antidote.</li> </ul> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung Pharmazeutische Chemie (1. Teil)</u></b>  |   |                     |
| Arzneistoffe und ihre Wechselwirkungen, Wirkprinzipien, Prinzipien der Arzneistofffindung, Anorganische Wirkstoffe, Organische Wirkstoffe- geordnet nach Therapiegruppen: Nervensystem, (Psychopharmaka, Schmerzmittel, Schlafmittel), Endokrine Systeme (Hormone, Antiphlogistika, Antidiabetika), Stoffe mit Wirkung auf Herz und Kreislauf (Blutgerinnung, Herzmittel, Lipidsenker), Chemotherapeutika (Antibiotika, Antimykotika, Zytostatika), Hautschutzmittel und Vitamine.  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung Pharmakologie (2. Teil)</u></b>   |   |                     |
| Grundlagen der Pharmakodynamik und – kinetik; Arzneimittelwirkungen in und auf die einzelnen Systeme des Organismus ( Nervenreizleitung/Gehirn/vegetatives NS; sensorisches System; motorisches System; Verdauung und Resorption; Atmung; Herz/Kreislauf; Nieren; Endokrine Systeme), Verbleib und Elimination  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung Toxikologie (3. Teil)</u></b>   |   |                     |
| Dosisabhängigkeit der Giftwirkung, Teilgebiete der Toxikologie, Gefahrstoffe und Arbeitsplatzrisiken, Arzneimitteltoxikologie, allgemeine Maßnahmen bei Vergiftungen, Antidote, Giftpflanzen, chemische Giftstoffe, Lebensmittelvergiftungen, tierische Gifte, Rauschgifte  |   |                     |
| <b>Literatur:</b>   |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auterhoff, H, Knabe, J, Höltje, H.-D.; Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie, WVG-Verlag Stuttgart (2001),</li> <li>• Roth, H.J., Fenner, H; Arzneistoffe, Deutscher Apotheker-Verlag Stuttgart (2000),</li> <li>• Steinhilber, D., Schubert-Zsilavecz,M., Roth, H.-J.; Medizinische Chemie- Targets und Arzneistoffe, Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005).</li> </ul>  |   |                     |

- E.-J. Speckmann, W. Wittkowski: Handbuch Anatomie: Bau und Funktion des menschlichen Körpers von; h.f.ullmann publishing; 2012
- Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Begründet von W. Forth, D. Henschler, W. Rummel; Herausgeber: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann; Franz Bernhard Hofmann, Klaus Starke; Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; Auflage: 10; 2009
- Heinz Lüllmann, Klaus Mohr und Lutz Hein: Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen; Thieme Verlag 2010
- Mutschler, E.; Arzneimittelwirkungen, Wiss. Verlags Gesell., 9. Aufl. 2008

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in den Bereichen Biochemie und Organische Chemie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA62 Pharmazeutische Physikalische Chemie</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 30 h                |
|   | Praktikum  | 15 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsskripte (PowerPoint-Dateien), Literaturverzeichnis<br>Aufgabensammlungen, Praktikumsvorschriften |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | mündliche Prüfung 30 min   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <p>Die Studierenden kennen alle grundlegenden Grundbegriffe (Definitionen) Konzepte, Prinzipien und Theorien der Physikalischen Chemie, insbesondere hinsichtlich pharmazeutischer Sachverhalte und Anwendungen (Verteilung, Kolloidale Verteilung, Lösungs- und Reaktions-gleichgewichten<br/>         Die Studierenden können die Versuchsergebnisse auswerten und interpretieren. Sie beherrschen grundlegende Methoden zur Bestimmung physikochemischer Größen und verstehen es, Diagramme zur Zustandsbeschreibung von ein- und mehrphasigen Systemen und von Grenzflächen-Phänomenen zu erstellen und auszuwerten.<br/>         Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Theorie der Reaktionskinetik, der chemischen Gleichgewichte sowie zur Wechselwirkung zwischen elektromagnetischen Wellen und chemischen Substanzen und deren Anwendung in der Instrumentellen Analytik.<br/>         Durch die Erlangung der wissenschaftlichen Zusammenhänge der Phänomene in der Kolloidchemie sind die Studierenden in der Lage, die Herstellung, Stabilisierung und Destabilisierung von kolloidalen Systemen (Emulsionen, Dispersionen, Sole und Gele) sicher zu beherrschen und anzuwenden.<br/>         Die Studierenden können sich mit Pharmazeuten und Biologen über chemische und biochemische Sachverhalte verständigen sowie Probleme der Chemie nachfolgender Module und ihrer späteren Aufgabengebiete erkennen und zu formulieren und sind in der Lage, chemische und physikalische Probleme, die ihre Fachdisziplin berühren, selbständig einer Lösung zuzuführen.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |                     |
| <b>Chemische Thermodynamik:</b>   |  |                     |
| Energiebilanzen von Phasenumwandlungen und chemischen Reaktionen (Enthalpie, Freie Enthalpie, Entropie), Chemisches Gleichgewicht (Lage, Beeinflussung, Bestimmung von Gleichgewichts-konstanten) Wechselwirkungen zwischen Wirkstoff und Rezeptor.   |  |                     |
| <b>Analysenmethoden für physikalisch-chemische Messgrößen:</b>  |  |                     |
| Spektroskopie, Polarimetrie, Refraktometrie, Konduktometrie, pH-Wert-Messung  |  |                     |
| <b>Reaktionskinetik II:</b>   |  |                     |
| Schnelle Reaktionen, Fallbeispiele zur Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Katalyse, Auflösungs-geschwindigkeit von festen Stoffen   |  |                     |
| <b>Lösungsgleichgewichte</b>  |  |                     |
| Kristallisation und Löslichkeit, Bestimmung von Sättigungskonzentrationen, Löslichkeitsparameter  |  |                     |
| <b>Verteilungsgleichgewichte</b>  |  |                     |
| Ermittlung von Verteilungskoeffizienten von Wirkstoffen, Extraktion von Inhaltsstoffen aus wässrigen und öligen Phasen  |  |                     |
| <b>Kolloidchemie</b>  |  |                     |
| Einteilung und Anwendung von Kolloiden und Nanostrukturen, Herstellung, Stabilität und Zerstörung von Emulsionen, Dispersionen, Gelen, Nanotechnologie für Pharmazeutische Anwendungen  |  |                     |

**Praktikum**

Kinetik einer Hydrolyse, Kinetik der Mutarotation von Glukose, Auflösekinetik eines Feststoffes, Schmelzdiagramm eines binären Feststoff-Gemisches, Verteilungsgleichgewicht in organisch-wässrigen Phasen, Dissoziationskonstante einer Säure, Verdampfungsenthalpie von Flüssigkeiten, Ermittlung von Stoff-Parameter (Löslichkeit, Mischungswärme, Grenzleitfähigkeit), Spezialaufgaben in Kollidchemie (Stabilität von Solen, Kritische Koagulationskonzentration eines Elektrolyten), Kolloquien zu den Versuchen.

Als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) für die Ablegung der Prüfung gilt die erfolgreiche Absolvierung des Praktikums inklusive Kolloquium.

**Literatur:**

- Schwister, K.: Taschenbuch der Chemie, Fachbuchverlag Leipzig 1996
- Mayer, H.: Fachrechnen Chemie, aus der Reihe: Die Praxis der Labor- und Produktionsberufe (Herausgeber: Gruber, U.; Klein W.), VCH Verlagsgesellschaft 1996
- Atkins, P. W.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, VCH- Verlag Weinheim (2001)
- Adam, G, Läuger, P., Stark, G; Physikalische Chemie und Biophysik; Springer Verlag Berlin (1988),
- Näser, K. H.; Lempe, D.; Regen, O.: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig (1990)
- Dörfler, H.-D.; Grenzflächen- und Kolloidchemie, VCH-Verlag Weinheim (1994),
- Winter, R, Noll, F.; Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner Verlag Stuttgart (1998);
- Meister, E.; Grundpraktikum Physikalische Chemie; VDF-Verlag Zürich (2006).

**Voraussetzungen:**

LNW aus dem Modul Physikalische Chemie wird für das Praktikum vorausgesetzt

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA63 Pharmazeutische Technologie fester Arzneiformen</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Bertram Wiolf  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Bertram Wolf   |                     |
| <b>Semester</b>  | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 150 Stunden einschließlich 90 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 45 h                |
|  | Übung  | 00 h                |
|  | Praktikum  | 45 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 60 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Zusammenfassung der Vorlesung als Skript, Folien, Arbeitsblätter, Computerpräsentation, Videofilme |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 6 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 min   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Pharmazeutischen Technologie in der Industrie, insbesondere kennen sie die Methoden der industriellen Herstellung der festen Arzneimittel (Pulver, Granulate, Pellets, Tabletten, Kapseln, Mikropartikel und feste Implantate), der Inprozesskontrolle und der Prüfung der Zwischen- und Endprodukte. Das Wissen über die physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften von Wirk- und Hilfsstoffen und besonders über die Funktionen der Hilfsstoffe in festen Arzneizubereitungen aus der Lehrveranstaltung Grundlagen der Arzneiformenlehre ist deutlich erweitert. Die Studierenden kennen die Funktion der wesentlichen Anlagen und Apparate in der Pharmaindustrie, wie Mischanlagen für Pulver und Granulate, Anlagen zur Feuchtgranulation, Wirbelschichtapparate, Tablettenpressen, Coater, Sprüh-, Gefrier- und Mikrowellentrockner, Kompaktoren, Extruder, Sphäronizer, Mühlen, Siebmaschinen, Kapselfüllmaschinen und Anlagen zur Weichkapselherstellung. Sie verfügen damit über grundlegende Fähigkeiten zur Entwicklung von festen Arzneizubereitungen.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung</u></b>  |  |                     |
| <p>Aufbau und Funktionsweise der Anlagen und Apparate zur industriellen Herstellung von festen Arzneimitteln und der Prüfgeräte, Einfluss der Prozessparameter auf die Eigenschaften der Arzneiformen, Methoden zur Inprozess- und Endkontrolle sowie Stabilitätsuntersuchung, Bewertung der Produktqualität, physikalische Eigenschaften der festen Arzneiformen</p>  |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                     |
| <p>Herstellung und Prüfung von Arzneizubereitungen im Technikumsmaßstab: Pulver und Puder, Granulate (Nass- und Trockengranulation), Dragees, Tabletten und Filmtabletten, Lösungen zur Einnahme, Emulsionen und Sprays zur Anwendung auf der Haut, Infusionslösungen, Sterilisation, Arzneizubereitungen aus Pflanzen.</p>  |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauer, K.H., Frömming, K.-H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li> <li>• Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart</li> <li>• Ritschel, W. und Bauer-Brandl, A.: Die Tablette.</li> <li>• Europäisches und Deutsches Arzneibuch und Kommentare</li> <li>• Deutscher Arzneimittelkodex – Neues Rezepturformularium</li> <li>• Rote Liste</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |  |                     |
| <p>Studienziele in den Modulen Arzneiformenlehre, Angewandte und Organische Chemie, Physikalische Chemie, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Mess- und Regeltechnik, Physik und Biologie erreicht</p>  |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |  |                     |
| <p>Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a></p>  |  |                     |



| <b>BA64 Pharmazeutische Technologie halbfester und flüssiger Arzneiformen</b>   |  |      |
|---|--|------|
| <b>Pflichtmodul</b>   |  |      |
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik  |      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Bertram Wolf   |      |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Bertram Wolf   |      |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)  |      |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |      |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 45 h |
|   | Übung  | 15 h |
|   | Praktikum  | 00 h |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h |
| <b>Medienformen</b>   | Zusammenfassung der Vorlesung als Skript, Folien, Arbeitsblätter, Computerpräsentation, Videofilme |      |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |      |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW  |      |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 min   |      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |      |
| <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen der Pharmazeutischen Technologie in der Industrie, insbesondere kennen sie die Methoden der industriellen Herstellung flüssiger und halbfester Arzneimittel: Lösungen, Emulsionen und Suspensionen zur Einnahme und zur äußeren Anwendung, Injektionslösungen in Ampullen, Vials und Einwegspritzen, Infusionslösungen in Beuteln und Flaschen, Spüllösungen, Augentropfen, flüssige Inhalte, Salben, Cremes, Gele, Pasten und Suppositorien. Sie kennen die Methoden der Inprozesskontrolle und der Prüfung der Zwischen- und Endprodukte. Das Wissen über die physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften von Wirk- und Hilfsstoffen und besonders über die Funktionen der Grundlagen und der Hilfsstoffe in flüssigen und halbfesten Arzneizubereitungen wird deutlich vertieft. Die Studierenden kennen die Funktion der wesentlichen Anlagen und Apparate in der Pharmaindustrie zur Herstellung halbfester und flüssiger Arzneizubereitungen wie Chargenansatz- und Mischanlagen, Dispergier- und Homogenisieranlagen, Abfüllanlagen, Ampullen-Füll- und Verschleißmaschinen, Bottle-Pack-Verfahren, Autoklaven, Isolatoren, Verdampfer und Wasseraufbereitungsanlagen. Sie verfügen damit über grundlegende Fähigkeiten zur Entwicklung von flüssigen und halbfesten Arzneizubereitungen.</p> |  |      |
| <b>Inhalt:</b>  |  |      |
| <b><u>Vorlesung und Übung:</u></b>  |  |      |
| <p>Aufbau und Funktionsweise der Anlagen und Apparate zur industriellen Herstellung von flüssigen und halbfesten Arzneimitteln (Lösungen zur Einnahme und Anwendung auf der Haut, Emulsionen, Suspensionen, Infusionslösungen, Sterilisation im Autoklaven, Pumpsprays, Salben, Cremes und Gele, Suppositorien und der Prüfgeräte, Einfluss der Prozessparameter auf die Eigenschaften der Arzneiformen, Methoden zur Inprozess- und Endkontrolle sowie Stabilitätsuntersuchung, Bewertung der Produktqualität, physikalische Eigenschaften der flüssigen und halbfesten Arzneiformen, Stabilität, Konservieren und Desinfizieren, Herstellung und Eigenschaften der Wassersorten in der Pharmaindustrie.</p>   |  |      |
| <b><u>LNW</u></b>   |  |      |
| <b>Literatur:</b>   |  |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauer, K.H., Frömming, K.-H., Führer, C.: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li> <li>• Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart</li> <li>• Schmidt, J., Naumann, G., Horsch, W.: Sterilisation, Desinfektion, Konservierung, Entwesung</li> <li>• Wallhäuser, Karl Heinz: Praxis der Sterilisation, Desinfektion und Konservierung, Georg Thieme Verlag</li> <li>• Europäisches und Deutsches Arzneibuch und Kommentare (Bibliothek)</li> <li>• Deutscher Arzneimittelkodex – Neues Rezepturformularium, Rote Liste (Bibliothek)</li> </ul>   |  |      |

**Voraussetzungen:**

Studienziele in den Modulen Grundlagen der Arzneiformenlehre, Angewandte und Organische Chemie, Physikalische Chemie, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Mess- und Regeltechnik, Physik und Biologie erreicht

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA65 Physik für Ingenieure</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik, Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnik und Biotechnologie                                 |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Damian Pieloth   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Damian Pieloth, Thorsten Büchner   |                     |
| <b>Semester</b>  | 1. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Folien), Übungsblätter und Praktikumsanleitungen, Internet-Seiten, Tafel, MS Excel und MATLAB Beispiele |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, auf der Grundlage physikalischer Kenntnisse einfache technische Zusammenhänge zu verstehen und diese insbesondere zu berechnen.</li> <li>• Sie können technische Probleme auf der Basis physikalischer Gesetze analysieren.</li> <li>• Des Weiteren sind sie in der Lage, ein Experiment zur Messung von physikalischen und technischen Größen aufzubauen und die Messergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                     |
| <b>Mechanik:</b> Kinematik und Dynamik von Punktmassen, Energie-, Impuls- und Drehimpulserhaltung, Mechanik starrer Körper, Trägheitsmoment, Strömungsmechanik   |  |                     |
| <b>Schwingungen und Wellen:</b> Harmonischer Schwingungen, Wellen, Wellenausbreitung   |  |                     |
| <b>Elektrodynamik:</b> Elektrisches Feld, Elektromagnetische Wellen  |  |                     |
| <b>Thermodynamik:</b> Zustandsgleichungen von Gasen, feuchte Luft, Wärmekapazität  |  |                     |
| <b>Atomphysik:</b> Welle-Teilchen-Dualismus, Bohr'sches Atommodell, Spektroskopie  |  |                     |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                     |
| Massenträgheitsmoment, Torsionsmodul, Dichtebestimmung, Schallwellen, Satz von Steiner, Sonnenkollektor, Mikroskop, Polarimeter, Optische Filter, Interferenzmessungen, Spektroskopie, Refraktometer, Solarzellen.   |  |                     |
| Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.   |  |                     |
| <b>Hinweis:</b> Vergabe von Bonuspunkten (u.a. Probeklausur), die bis max. 15 % in das Klausurergebnis einfließen, ist möglich.  |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, Martin, Stohrer : Physik für Ingenieure, VDI Verlag</li> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel : Physik für Ingenieure, Teubner Verlag</li> <li>• Eichler : Physik – Grundlagen für das Ingenieurstudium, Vieweg Verlag</li> <li>• Kittel, C.: Berkeley Physics Course, Cambridge University Press</li> <li>• Vogel, H.: Physik, Springer Verlag</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |  |                     |
| Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife   |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |  |                     |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |  |                     |



| <b>BA66 Physikalische Chemie</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik, Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnik und Biotechnologie             |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                     |
| <b>Semester</b>  | 2. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 15 h                |
|  | Übung  | 45 h                |
|  | Praktikum  | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsskripte (PowerPoint-Dateien), Literaturverzeichnis<br>Aufgabensammlungen, Praktikumsvorschriften |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Grundbegriffe (Definitionen) Konzepte, Prinzipien und Theorien der Physikalischen Chemie.</p> <p>Die Studierenden können die physikalischen Versuchsergebnisse auswerten und interpretieren. Sie beherrschen grundlegende Methoden zur Bestimmung physikochemischer Größen und verstehen es, Diagramme zur Zustandsbeschreibung von ein- und mehrphasigen Systemen und von Grenzflächen-Phänomenen zu erstellen und auszuwerten.</p> <p>Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Theorie von Reaktionskinetik und der Phasengleichgewichte.</p> <p>Durch die Erfassung wichtiger physikochemischer Stoffgrößen können die Studierenden erste Zusammenhänge zwischen den Strukturen chemischer Stoffe und ihrer physikalischen Eigenschaften ableiten und interpretieren.</p> <p>Die Studierenden können sich mit Vertretern anderer Disziplinen über chemische Sachverhalte verständigen sowie Probleme der Chemie nachfolgender Module und ihrer späteren Aufgabengebiete erkennen und formulieren und sind in der Lage, sich in Gebieten der Chemie, die ihre Fachdisziplin berühren, selbständig einzuarbeiten.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>  |  |                     |
| <b>Reine Stoffe und Lösungen:</b> Konzentrationsangaben von Lösungen, Phasendiagramme, Phasengleichgewichte, Kolligative Eigenschaften von Lösungen, Löslichkeit von Gasen in Wasser, Verteilungsgleichgewichte  |  |                     |
| <b>Mischungen:</b> Fest/feste, fest/flüssige, flüssig/flüssige Mischungen, binäre und ternäre Phasendiagramme  |  |                     |
| <b>Transportphänomene:</b> Diffusion, Osmose, Viskosität, Sedimentation  |  |                     |
| <b>Oberflächen- und Grenzflächenphänomene:</b> Oberflächenspannung, Tenside und Waschprozess, Adsorption, und Adsorptionsisotherme   |  |                     |
| <b>Reaktionskinetik 1:</b> Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Gleichung, Bestimmung von Geschwindigkeitskonstanten, Katalyse   |  |                     |
| <u><b>Praktikum</b></u>  |  |                     |
| Viskosität von Ölen und wässrigen Polymerlösungen, Gefrierpunktserniedrigung zur Molmassenbestimmung, Oberflächenspannung von Wasser und wässrigen Tensidlösungen, Adsorption an feste Grenzflächen, Siedediagramm einer binären Mischung, Kinetik der Mutarotation, Verdampfungsenthalpie.  |  |                     |
| Als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) für die Ablegung der Prüfung gilt die erfolgreiche Absolvierung der Übungen (Moodle-Tests) und des Praktikums einschließlich eines Abtestats.   |  |                     |

**Literatur:**

- Schwister, K.: Taschenbuch der Chemie, Fachbuchverlag Leipzig 1996
- Pfestorf, R.; Kadner, H.: Chemie – Ein Lehrbuch für Fachhochschulen, Verlag Harri Deutsch 1995
- Mayer, H.: Fachrechnen Chemie, aus der Reihe: Die Praxis der Labor- und Produktionsberufe (Herausgeber: Gruber, U.; Klein W.), VCH Verlagsgesellschaft 1996
- Atkins, P. W.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, VCH- Verlag Weinheim (2001)
- Adam, G, Läuger, P., Stark, G; Physikalische Chemie und Biophysik; Springer Verlag Berlin (1988),
- Näser, K. H.; Lempe, D.; Regen, O.: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig (1990)

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse aus den Modulen: Mathematik I, Physik für Ingenieure, Angewandte Chemie.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA67 Praktikum Verfahrenstechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik                      |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Damian Pieloth                                     |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Solomon Jembere, Kevin Hoppe, Daniela Nordmann, Renate Zinke |                     |
| <b>Semester</b>   | 4.Semester   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden                    |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 00 h                |
|   | Übung  | 15 h                |
|   | Praktikum  | 60 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung                       | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsskript, Praktikumsanleitung)                       |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | Ohne Prüfung   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <p>Die Studierenden lernen ausgewählte Grundoperationen aus der Mechanischen Verfahrenstechnik vertiefend im Praktikum kennen. Folgende Kompetenzen sollen im Einzelnen erworben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Verfahren zur Charakterisierung von Partikelkollektiven</li> <li>• Sie kennen die unterschiedlichen Bau- und Arbeitsprinzipien von Filtern und Zentrifugen, deren Vor- und Nachteile.</li> <li>• Sie kennen das Verhalten von Partikeln in Mehrphasenströmungen und die daraus resultierenden Herausforderungen an entsprechende Trennverfahren.</li> <li>• Sie haben ein physikalisches Grundverständnis wesentlicher Prozesse der chemischen Verfahrenstechnik insbesondere der Reaktionstechnik</li> <li>• Sie sind in der Lage, chemische Reaktionen zu analysieren und die Reaktionskinetik auf der Basis von Messungen mathematisch zu quantifizieren.</li> <li>• Sie haben die Kompetenz, Reaktionen unter komplexen Aspekten, wie Thermodynamik, Kinetik und Katalyse experimentell- und modellbasiert zu bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage einen BR, CSTR, CSTR-Kaskade oder PFTR verfahrenstechnisch auszulegen bzw. stofflich und energetisch zu bewerten</li> <li>• Sie sind bei der Entwicklung von Rezepturen mittels Ablaufsteuerung und Betrieb von Anlagen mit Prozessleitsystemen durch Arbeiten an einem Multi-Reaktorsystem gefestigt.</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <b><u>Praktikum/Hausarbeit/interne Anlagenbesichtigung als LNW:</u></b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siebanalyse</li> <li>• Laserbeugung</li> <li>• Handfilterpresse</li> <li>• Membranfilterpresse</li> <li>• Feinprallmühle</li> <li>• Windsichteranlage</li> <li>• Hydrozyklon</li> <li>• Bestimmung kinetischer Parameter im diskontinuierlichen Rührkesselreaktor (Multi-Reaktorsystem)</li> <li>• Betrieb und Evaluierung kinetischer Parameter in einem kontinuierlichen Rührkesselreaktor</li> <li>• Bestimmung des Umsatz-Zeit-Verlaufes und der adiabaten Höchsttemperatur</li> <li>• Bestimmung des Verweilzeitspektrums in einem kontinuierlichen Rührreaktor und einer Rührreaktorkaskade</li> <li>• Bestimmung des Verweilzeitspektrums in einem Strömungsrohr</li> </ul>   |  |                     |

Die Anfertigung der Protokolle erfolgt in kleineren Gruppen mit Korrektur bzw. Anerkennung in offener Präsentation bzw. mit schriftlichen Anmerkungen und Nachbesserung durch die Studierenden sowie als Ab-Testat. Einräumung von Konsultationsmöglichkeiten für Studierende.  
Die Anerkennung der Prüfungsvorleistungen (Protokolle/Vorträge) muss spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgen.

**Literatur:**

- Heinrich Schubert, Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Band 1 & 2, Wiley - VCH, Weinheim 2003
- Matthias Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik I, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2009
- Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Leipzig
- Bearns, M.: Technische Chemie, Wiley-VCH, ISBN-13: 978-3527330720, Auflage: 2
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3.Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>.
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>.
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>.

**Voraussetzungen:** Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads von Vorlesungs- und Praktikumsanleitungen unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA68 Produktmanagement in der Lebensmittelindustrie</b>   |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Pharmatechnik und Lebensmitteltechnologie |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jean Titze   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jean Titze   |                         |
| <b>Semester</b>  |  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                    |
|  | Übung  | 30 h                    |
|  | Praktikum  | 00 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Zusammenfassung der Vorlesung, Aufgaben, Literaturverzeichnis/Internet                                     |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | Entwurf/Beleg  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                         |
| <p>Verstehen und Anwenden des Produktmanagements:</p> <p>Produktmanagement umfasst das System der Koordination aller Phasen, die ein Produkt während seines Lebenszyklus durchläuft. Das Produktmanagement beinhaltet die Planung, Steuerung und Kontrolle/Überwachung eines Produktes von der Innovation und Entwicklung (Entstehung) bis zum Ausscheiden aus dem Markt, d. h. es muss den Produktlebenszyklus begleiten.</p> <p>Wesentliche Aufgabe des Produktmanagements ist es, die Anforderungen der Kunden in den Produktentstehungsprozess zu integrieren. Die Schwerpunkte liegen auf der Vermittlung der Aufgaben und Identität eines Produktmanagers in der Lebensmittelindustrie sowie auf der praxisgerechten Anleitung, wie Produktmanagement erfolgreich im Unternehmen zu bewältigen ist.</p>  |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktmanagement</li> <li>• Produktmanager – Aufgaben und Anforderungen</li> <li>• Regelkreis des Produktmanagements</li> <li>• Marketing-Mix</li> <li>• Rechtsgrundlagen</li> <li>• Ausgewählte Aspekte des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB)</li> <li>• Nährwert-, Gesundheits- und Herkunftsangaben</li> </ul> <p>Als Entwurf/Belege sollen die Studierenden in Gruppen von max. drei Personen in Form eines Selbststudiums einen Businessplan für ein Produkt entwickeln. Anhand eines Marktmodells sollen folgende Aspekte herausgearbeitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• künftiges Produktkonzept mit Zusammenfassung der Geschäfts- bzw. Produktidee</li> <li>• Definition der Ziele und Strategien samt deren Voraussetzungen, zugehörigen Maßnahmen und Zeitintervallen</li> <li>• Analyse des für das Produkt vorgesehenen Marktes (Zielgruppen-, Konkurrenz- und Trendanalyse)</li> <li>• Ermittlung des voraussichtlichen Kapitalbedarfs sowie die zu erwartenden Gewinne</li> <li>• Beschreibung des Chance-Risiko-Verhältnisses der Unternehmung</li> <li>• Produktpräsentation mit "Concept Features" und "Reason Why Concept" sowie Rezeptur und Zutatenliste</li> </ul> |  |                         |

**Literatur:**

- GNIDA, M.: *30 Minuten Produktmanagement*, 2. Auflage, Gabal, Offenbach.
- MATYS, E.: *Praxishandbuch Produktmanagement*, 6. Auflage, Campus, Frankfurt am Main.
- REHLENDER, B. (Hrsg.), 2019: *Leitsätze 2019: Deutsches Lebensmittelbuch*, 7. Auflage, Behr's, Hamburg.

**Voraussetzungen:**

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Marketing, Lebensmittelrecht  
Lebentechnologie, -chemie und -mikrobiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| <b>BA69 Prozesstechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Lebensmitteltechnologie   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Christof Hamel  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Christof Hamel  |                     |
| <b>Semester</b>  | 5. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 15 h                |
|  | Praktikum   | 15 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), PowerPoint-Präsentationen, Tafel, WEB-Seiten, Simulationstools: COMSOL, MATLAB |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <p>Die Studenten erwerben ein Grundverständnis für ausgewählte Prozesse der Verfahrenstechnik und Lebensmittelprozesstechnik und können diese anhand grundlegender stationärer und dynamischer Bilanzgleichungen analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, stoffliche, physikalische und technische Aspekte von Grundoperationen ausgewählter Prozesse mathematisch zu beschreiben und auch als Ganzes einzuordnen bzw. auf andere Prozesse zu übertragen. Sie können die Verfahrens-/Prozessentwicklung von der Aufgabenstellung über die Synthese, Analyse, apparative Umsetzung und Wirtschaftlichkeit von Prozessen einschätzen (Labor- vs. Industriemaßstab). Die Studenten haben einen sicheren Umgang bei der Gestaltung von Prozessen im Bereich der Verfahrenstechnik und Lebensmitteltechnologie mit pflanzlichen und tierischen Rohstoffen bzw. können diesbezüglich auftretende Problemstellungen analysieren und lösen. Sie haben erste Grundkenntnisse zur systematischen Vorgehensweise bei der Prozessintegration, Modellierung, Prozesssimulation z.B. in COMSOL, ChemCad bzw. MATLAB und sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse mit naturwissenschaftlich-technischen Argumenten zu interpretieren.</p>  |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <u><b>Vorlesung</b></u>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in stoffliche und technische Aspekte in der Verfahrenstechnik und Lebensmittelindustrie am Beispiel ausgewählter Verfahren und Produkte</li> <li>• Hierarchische Struktur des Produktionsprozesses, verfahrenstechnische Fließbilder</li> <li>• Prozesstechnische Grundlagen (mechanisch, thermische Stoffumwandlung), Triebkraftprozesse, Grundoperationen und deren Vernetzung in verfahrenstechnischen Prozessen</li> <li>• Bewertungsgrößen von Trenn-, Stoffwandlungs- und Stoffumwandlungsprozessen</li> <li>• Stöchiometrie und Thermodynamik von Stoffumwandlungsprozessen, Wärmetönung und Gleichgewichtslage</li> <li>• Kinetik einfacher, heterogen- und enzymkatalysierter Stoffumwandlungsprozesse</li> <li>• Bilanzierung (Stoff, Energie, Impuls), Modellbildung und Modellierung verfahrenstechnischer Prozesseinheiten sowie Betrachtung des dynamischen Verhaltens</li> <li>• Diskontinuierliche und kontinuierliche Prozessführung, u.a. Inaktivierungsprozesse bei der Haltbarmachung von Lebensmitteln und Prozesse in Mehrphasensystemen</li> <li>• Prozessentwicklung, -gestaltung: Grundlagen methodischer Lösungsversuche, Vor- und Hauptstudien der Verfahrensentwicklung und Prozesssynthese in der Hauptstudie</li> <li>• Prozessanalyse, Bewertung von Lösungsvarianten, Prozessauswahl und modellbasierte Prozessentwicklung sowie Prozessoptimierung</li> <li>• Betrachtung ausgewählter Prozesse in der Lebensmittelverfahrenstechnik von der</li> </ul> |   |                     |

Rohstoffquelle (pflanzlich und tierisch) bis zum Produkt, vom technischen Makroprozess bis zum Gesamtverfahren, Zwischenprodukte und Folgeprodukte

- Strategien zur Prozesslenkung und -integration (u.a. Dosierungs- und Temperaturführungsstrategien z.B. UHT, Produktdesign im Extruder, Reaktivkristallisation), Rückführungs- und Verschaltungskonzepte zum Gesamtprozess
- Einführung Flow-Sheet-Simulation an einem ausgewählten Beispielprozess

### **Übung**

- Tutorien zu allen Vorlesungsschwerpunkten
- Berechnung einer Grundoperation durch Lösung der eindimensionalen Bilanzgleichungen in MATLAB und Prozesssimulation an einem ausgewählten Beispiel der Verfahrens-/Lebensmittelverfahrenstechnik.
- Praktische Übung (diskontinuierlicher Prozess und Kinetik)

### **Praktikum als LNW**

- Bestimmung kinetischer Daten in einem diskontinuierlichen und Auslegung/Evaluierung in einem kontinuierlichen Prozess

### **Literatur:**

- Heiss R.: Lebensmitteltechnologie, Springer-Verlag
- Schuchmann H., Schuchmann H.: Lebensmittelverfahrenstechnik, Wiley-VCH
- Heldman D.R., Lund D.B.: Handbook of Food Engineering (Food Science and Technology, CRC Press), Marcel Dekker Inc
- Blass, E.: Entwicklung Verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, Berlin
- Tschuschner H.D.: Grundzüge der Lebensmitteltechnik, Behr's Verlag
- Hartmann K., K. Kaplick: Analysis and Synthesis of Chemical Process Systems, Elsevier
- Hartmann K.: Prozessverfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie
- Onken U., A. Behr: Chemische Prozesskunde, Georg Thieme Verlag
- Schuler H.: Prozesssimulation, Weinheim VCH
- Moulijn J.: Process Technology, John Wiley & Sons
- Berk, Z.: Food Process Engineering and Technology, Academic Press, 2008
- Rizvi, S.: Separation, extraction and concentration processes in food, beverage and nutraceutical industries, Woodhead Publishing, 2010
- Jakubith, M.: Verfahrenstechnik, Einführung in Reaktionstechnik und Grundoperationen, VCH Verlagsgesellschaft 1991
- Hertwig, K.; Martens, L., Hamel, C.: Chemische Verfahrenstechnik - Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, 3. Auflage, De Gruyter Studium, Berlin 2018.

### **Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Angewandten Chemie, Physik für Ingenieure, Technische Thermodynamik, Technische Strömungsmechanik, Lebensmittelverfahrenstechnik, Apparatechnik

### **Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA71 Qualitätsmanagement</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jean Titze   |                     |
| <b>Semester</b>   | 5. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 30 h                |
|   | Praktikum  | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien, Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis/Internet                             |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 min  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Grundlagen des Qualitätsmanagements kennen und anwenden können</li> <li>• Sensibilisierung für spezielle Qualitätsmanagementanforderungen</li> <li>• Kenntnis der Aufgaben und Werkzeuge des Qualitätsmanagements</li> <li>• Kenntnis über die relevanten Zertifizierungssysteme</li> <li>• Kenntnis über die Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff.</li> <li>• Kenntnis qualitätsrelevanter Parameter von Produkten und Prozessen</li> <li>• Kenntnis von Verfahren zur Qualitätsbestimmung und Qualitätsmessung</li> <li>• Fähigkeit, Werkzeuge und Methoden aus dem Bereich des Qualitätsmanagements auszuwählen und in Unternehmen sowie deren Lieferanten einzusetzen</li> <li>• Kompetenz zur Beurteilung von Qualitätsmanagementkonzepten</li> <li>• Wichtige Grundlagen der statistischen Qualitätskontrolle kennen und anwenden können, z. B. Prüfpläne zu analysieren und aufzustellen, Prozessfähigkeitsindizes anzuwenden und Elemente der statistischen Prozesslenkung zu gestalten, Ringversuche durchzuführen.</li> <li>• Vorbereitung auf die Ausbildung zur Qualitätsmanagementfachkraft (QMF-TÜV)</li> <li>• Vorbereitung auf die Ausbildung zur Qualitätsmanagementbeauftragter (QMB-TÜV)</li> </ul> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Gruppenarbeiten werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet. Die Studenten werden durch einen ausreichenden Praxisbezug ihres Studiums auf das Berufsleben vorbereitet, um beispielsweise beim Aufbau und der Pflege eines prozessorientierten Managementsystems mitzuwirken.</p> <p>Unter bestimmten Voraussetzungen besteht die Möglichkeit für die Studenten im Rahmen dieses Moduls die Qualifikationen sowohl zur Qualitätsmanagement-Fachkraft QMF-TÜV als auch zum Qualitätsmanagement-Beauftragter QMB-TÜV der TÜV SÜD Akademie zu erwerben.</p> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| 01 Grundlagen, Historie, Begriffe   |  |                     |
| 02 Prozessmanagement  |  |                     |
| 03 Dokumentation  |  |                     |
| 04 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)  |  |                     |
| 05 Normen   |  |                     |
| 06 Leistungsmessung und -bewertung  |  |                     |
| 07 Methoden und Tools (QM-Methoden)   |  |                     |
| 08 Qualitätsmanagement und Recht  |  |                     |
| 09 Lieferantenmanagement  |  |                     |

**Literatur:**

- TÜV SÜD Akademie GmbH (Hrsg.): Qualitätsmanagement-Fachkraft QMF-TÜV, Schulungsunterlagen.
- TÜV SÜD Akademie GmbH (Hrsg.): Qualitätsmanagement-Beauftragter QMB-TÜV, Schulungsunterlagen.
- PFEIFER, T., 2014: *Masing Handbuch Qualitätsmanagement*, 6. Auflage, Carl Hanser, München.
- REINERT, U., BLASCHKE, B., und BROCKSTEIGER, U., 2013: *Technische Statistik in der Qualitätssicherung: Grundlagen für Produktions- und Verfahrenstechnik*, Springer, Berlin.
- TITZE, J. und ILBERG, V., 2007: *Reduzierung des Produktionsrisikos – Statistischer Probenumfang für die Wareneingangskontrolle "Malz"*. – BrauIndustrie 92, Nr. 10, S. 67-71.
- GOLDRATT, E. M. und COX, J., 2013: *Das Ziel: Ein Roman über Prozessoptimierung*, 5. Auflage, Campus, Frankfurt am Main.
- CLAUSEWITZ, C., 2008: *Vom Kriege: vollständige Ausgabe*, Nikol, Hamburg.
- TZU, S. und TZU, S., 2008/2019: *Die Kunst des Krieges*, Nikol, Hamburg.

**Voraussetzungen:**

Allgemeine BWL und Marketing, Statistik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=Reduzierung%20des%20Produktionsrisikos&startyear=1998&endyear=2019&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2007/10\\_07/BI\\_10-07\\_67-71\\_Reduzierung\\_des\\_Produktionsrisikos.pdf#all\\_thumb](https://fzarchiv.sachon.de/index.php?restrict=default&words=Reduzierung%20des%20Produktionsrisikos&startyear=1998&endyear=2019&shpdf=Zeitschriftenarchiv/Getraenke-Fachzeitschriften/Brauindustrie/2007/10_07/BI_10-07_67-71_Reduzierung_des_Produktionsrisikos.pdf#all_thumb)

| <b>BA72 Regenerative Energietechnik</b>  |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jörg Sauerhering   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jörg Sauerhering, Prof. Dr. Henry Bergmann   |                         |
| <b>Semester</b>  | 7  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                    |
|  | Übung  | 15 h                    |
|  | Praktikum  | 15 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Skripte, Aufgaben, Videos, Ppt-Päsentationen)  |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Prozesse der Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Sie beherrschen die wichtigsten Methoden zur Optimierung der energetischen Wirkungsgrade.</li> <li>• Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung von Apparaten und Anlagen zur Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen mit den Schwerpunkten Photovoltaik, Biomassenutzung und Windenergienutzung.</li> <li>• Sie beherrschen die Methoden der thermodynamisch - ökonomischen Bewertung von Prozessen zur Energiebereitstellung und -anwendung aus erneuerbaren Energiequellen.</li> </ul> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                         |
| <p><b>Teil1:</b> Möglichkeiten und Probleme der nationalen und globalen Energieversorgung. Prinzipielle Substitutionsmöglichkeiten der fossilen Primärenergieträger durch erneuerbare Energiequellen. Stand der Technik. Aufbau, Funktion, Gestaltung und Bewertung von folgenden Technologien: Übersicht und Kernprobleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme der Biomassenutzung</li> <li>• Windkraftanlagen</li> <li>• Wasserkraftanlagen, Meeresenergienutzung</li> <li>• Solarwärmenutzungsanlagen und Solarthermische Kraftwerke</li> <li>• Photovoltaikanlagen</li> <li>• Brennstoffzellentechnologien</li> </ul>   |  |                         |
| <p><b>Teil 2:</b> Photovoltaik, Grundlagen, elektrisches Verhalten, Aufbau von Anlagen, Komponenten (Module, Laderegler, elektrochemische Stromspeicher, Wechselrichter), Dimensionierungen, Probleme der Integration in bestehende Netze</p>  |  |                         |
| <p><b>Teil 3:</b> Windenergienutzung, Windangebot, mechanisches Verhalten eines Windrades, Windradklassifizierung, Bewertungsparameter, Auslegung, Regelstrategien, Generatorkonzepte, Trends und Probleme der Windenergienutzung</p>  |  |                         |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                         |
| Komponenten der Photovoltaik, Simulationsprogramm für Photovoltaiksysteme, Stromspeicher   |  |                         |

**Literatur:**

- Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag, diverse. Aufl., München, Wien 2009
- Siegfried Heier, S., Nutzung der Windenergie, 5. Aufl., Solarpraxis AG, Berlin 2007
- Hau, E., Windkraftanlagen Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2003

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Chemie, bilanzierende Betrachtungen Kenntnisse energetischer Größen

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter:

- [www.solarserver.de](http://www.solarserver.de)
- [www.uba.de](http://www.uba.de) und andere Plattformen
- <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA73 Ringvorlesung „Life Science Engineering“</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | alle Professoren und Gastdozenten  |                     |
| <b>Semester</b>   | 1. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 100 Stunden einschließlich 40 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung und Exkursion  | 60 h                |
|   | Übung  | 00 h                |
|   | Praktikum  | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 40 h                |
| <b>Medienformen</b>   |  |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 4 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | Teilnahme 80%  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | ohne Prüfung   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Inhalte und Kernziele der Studiengänge Biotechnologie, Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie und Pharmatechnik. Sie verstehen den Begriff Life Science Engineering und können die Bedeutung dieser Stoffgebiete für die zukünftige ressourcenschonende Stoffumwandlung erkennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen wichtige Beispielgebiete der vier Studiengänge und werden mit ersten Methoden und Instrumenten vertraut, die geeignet sind, die Ziele von Life Science zu erfolgreich verfolgen.</li> <li>• Darüber hinaus erwerben die Studierenden Einsichten in die erfolgreiche Führung eines Life Science Unternehmens in der Region Anhalt Bitterfeld bzw. Sachsen-Anhalt</li> </ul> |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <u><b>Vorlesung</b></u>   |  |                     |
| <b>Grundlagen Life Science Engineering</b>  |  |                     |
| Übersicht über die einzelnen Gebiete von Life Science und Life Science Engineering zur stofflichen Umwandlung von Stoffen unter verfahrenstechnischen Bedingungen, Zyklus eines Produktes von der Herstellung über Anwendung zu Recycling bzw. gezielten Abbau und Rückführung in Stoffkreisläufe, Kenntnisse über das Design von hochwertigen Produkten der Biotechnologie (Enzyme), Lebensmitteltechnologie (gesunde Lebensmittel), Pharmatechnik (Kosmetika, Pharmaka) und Chemie (Öle, Kunststoffe, Additive).  |  |                     |
| <b>Beispiele aus Life Science Engineering (Ringvorlesung)</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weltall-Erde-Mensch 2019</li> <li>• Einführung in die Biotechnologie</li> <li>• Catch me if you can - Abtrennung von Partikeln</li> <li>• Bilanzierung: DAS Werkzeug eines Ingenieurs - Beispiele aus den Lebenswissenschaften</li> <li>• From Concept to Innovation – der vielseitige Beruf des Lebensmitteltechnologen</li> <li>• Meilensteine der Gentechnik</li> <li>• Wie automatisieren wir Industrieprozesse im Life Science Engineering?</li> <li>• Partikeldesign im Lebensmittelbereich</li> <li>• Mathematische Modellierungen in den Lebenswissenschaften</li> <li>• Hygienic Design – Warum und für wen – BT, LT, PT, VT?</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Literatur:</b>   |  |                     |

**Voraussetzungen:**

**Links zu weiteren Dokumenten:**

- [Homepage des Studiengangs Life Science Engineering an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg](#)
- [Forschungs- und Entwicklungsgruppe des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT \(Aachen, Deutschland\)](#)
- [Center of Life Science Engineering an der Universität Rostock](#) (Forschungsinstitut)
- [Encyclopaedia of Life Sciences](#)

| <b>BA74 Sensor- und Analysenmesstechnik</b>  |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jens Hartmann  |                         |
| <b>Semester</b>  | 5. (Wintersemester)  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                    |
|  | Übung  | 00 h                    |
|  | Praktikum  | 30 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Arbeitsblätter), Literaturverzeichnis                              |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | Klausur 90 min   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten beim Einsatz von optischen, elektrochemischen, biochemischen und thermischen Messprinzipien und deren Nutzung beim Aufbau von Sensoren und Labor- und Betriebsmesseinrichtungen.</li> <li>• Sie verstehen die Formen und Wechselwirkungen der inneren Energien stofflicher Systeme und davon ableitbarer Analysenverfahren.</li> <li>• Mit den angeeigneten methodischen Kenntnissen sind sie in der Lage, die Auswahl automatisierter Analysensysteme angepasst an die Mess- und Qualitätssicherungsaufgaben im Produktions- und Forschungsbereich vorzunehmen.</li> <li>• Sie verfügen über das nötige Wissen und experimentelle Erfahrungen, die sie befähigen, Anpassungen von verfügbaren Messsystemen an die jeweilige Messaufgabe vorzunehmen.</li> </ul> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                         |
| <u><b>Vorlesung</b></u>  |  |                         |
| <b>Grundlagen der Sensor- und Analysenmesstechnik</b>  |  |                         |
| Strategien, Ziele, Verfahrensschritte, Fehlerquellen, Probenahme, Überblick Chemische Sensoren,  |  |                         |
| <b>Ausgewählte elektrochemische Messmethoden</b>   |  |                         |
| Potentiometrie mit ionenselektiven Elektroden, Elektrodeneinsatz unter erschwerten Messbedingungen, Elektrolytische Leitfähigkeitsmessung, Amperometrische Messmethoden (Sauerstoff-sensitive Elektroden)  |  |                         |
| <b>Optische Messmethoden</b>   |  |                         |
| Refraktometrie, Polarimetrie, UV/VIS-Spektroskopie, IR- und NIR-spektroskopische Analyse, Faseroptische Sonden, Lumineszenz-Methoden, Analytik mit Fluoreszenzfarbstoffen  |  |                         |
| <b>Akustische Methoden</b>   |  |                         |
| Biegeschwinger, Ultraschall-Sensoren, Prozessanalytik mit Ultraschall, Piezoelektrische Sensoren   |  |                         |
| <b>Biosensoren</b>   |  |                         |
| Grundlagen (Selektive Wechselwirkungen), Funktionsweise und Anwendung von Transduktoren, Beispiele für realisierte Sensoren (Enzymsensoren, Immunosensoren), Ausblick und Entwicklungsrichtungen (Bioarrays, Lab on the chip)  |  |                         |
| <b>Automatisierte Analysenprozesse in Routinelabors</b>  |  |                         |
| Aspekte für die Auswahl automatisierter Systeme, Durchflussanalysatoren (Flow-Straem-Analyzers, Flow-Injection-Analyzers), Einzelprobenanalysatoren  |  |                         |
| <b>Chemometrische Methoden zur Auswertung</b>  |  |                         |
| Hauptkomponentenanalyse, Korrelationsmethoden, Clusteranalyse, Neuronale Netze   |  |                         |

**Praktikum als LNW**

Versuche zur Spektroskopie im UV-, Vis-, NIR- und IR-Spektralbereich, FT-IR-Spektroskopie, u.a. mit Lichtwellenleiter-Kopplung und ATR; chemometrische Auswertung von NIR-Spektren, Analysenautomat HITACHI, FIA-System, Titrationsautomat, Schwingungsdichtemessung, elektrolytische Leitfähigkeitsmessung, potentiometrische und amperimetrische Biosensoren.

Als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) für die Ablegung der Prüfung gilt die erfolgreiche Absolvierung der Übungen (Moodle-Tests) und des Praktikums einschließlich eines Abtestats.

**Literatur:**

- Doerffel, K. u. a.: Analytikum, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1987,
- Hedinger, H.-J.: Quantitative Spektroskopie, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1985,
- Böcker, J.: Spektroskopie, Vogel Buchverlag, Würzburg 1997,
- Günzler, H. und Heise, H. M.: IR-Spektroskopie, VCH-Verlag, Weinheim 1996,
- Gottwald, W: Die Praxis der Labor- und Produktionsberufe, Bd. 4b:
- Instrumentell-analytisches Praktikum, VCH Verlag, 1996,
- Cammann, C.: Instrumentelle Analytische Chemie; Spektrum Verlag Heidelberg 2001,
- Kessler, R.W. (Hrsg.); Prozessanalytik, VCH-Verlag Weinheim 2006

**Voraussetzungen:**

Anwendungsbereites Wissen in Chemie, Physikalischer Chemie, Physik, technologische Grundkenntnisse.

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA75 Sicherheitstechnik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Fabian Herz  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Fabian Herz  |                     |
| <b>Semester</b>  | 6. (Sommersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                |
|  | Übung  | 30 h                |
|  | Praktikum  | 00 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel               |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>LNW</b>   | kein LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | Klausur 120 min  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                     |
| <p>Die Studierenden sind in der Lage, Prozesse und Anlagen unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten zu planen, zu bewerten und zu betreiben. Sie können lebensmitteltechnologische Prozesse sicherheitsgerecht gestalten und kennen die wichtigsten rechtlichen Regelungen zur Genehmigung und Überwachung von Anlagen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Regelungen des Gefahrstoffrechts und wissen, welche Aufgaben im betrieblichen Rahmen zu erfüllen sind. Sie kennen die Prinzipien des Brand- und Explosionsschutzes und sind in der Lage, sicherheitstechnische Kenngrößen zu bewerten und Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes in verfahrenstechnische Anlagen zu implizieren.</p> <p>Die Studierenden kennen den gesellschaftlichen Stellenwert der Arbeits-, Umwelt- und Anlagensicherheit und sind in der Lage, die Verantwortung des Ingenieurs bei der sicheren Gestaltung sowie dem sicheren Betrieb von Anlagen zu werten.</p>  |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Regelungen und betriebliche Verantwortlichkeiten zur Anlagen-, Arbeits- und Umweltsicherheit</li> <li>• Risiko- und Sicherheitsanalysen</li> <li>• Entwicklung systematisierter Schutzkonzeptionen bei Verfahren und Anlagen</li> <li>• Anlagen und Bereiche mit Gefahrstoffen (Explosionsgefährdung, gesundheitsschädigende und ökotoxische Gefahrstoffe)</li> <li>• Planung und Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen</li> <li>• Sicherheitstechnische Anforderungen an überwachungsbedürftige Anlagen</li> <li>• Maschinen- und Gerätesicherheit</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Literatur:</b>  |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bender, H.F.: Das Gefahrstoffbuch, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim</li> <li>• Schuster, H.: Betriebliche Arbeits- und technische Sicherheit, Behr's Verlag Hamburg</li> <li>• UmwR-Umweltrecht (dtv 5533) Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt Textausgabe, (aktuelle Auflage – wird jährlich aktualisiert)</li> <li>• Handbücher zum Arbeitsschutz und zur technischen Sicherheit herausgegeben vom Landesamt für Verbraucherschutz des Landes Sachsen-Anhalt</li> <li>• Schuster, H., J. Przygodda, P. Schulze: Sicherheitstechnische MSR- und Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, Dessau</li> <li>• Schuster, H., J. Przygodda, B. Köhler, P. Schulze: Sicherheitstechnische Maßnahmen bei gasexplosionsgefährdeten Anlagen, Dessau</li> <li>• Schuster, H., J. Przygodda, B. Köhler, P. Schulze: Sicherheitstechnische Maßnahmen bei staubexplosionsgefährdeten Anlagen, Dessau</li> <li>• Hauptmanns, U.: Prozess- und Anlagensicherheit, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg</li> </ul> |  |                     |

**Voraussetzungen:**

Naturwissenschaftliche Kenntnisse, Kenntnisse zu verfahrenstechnischen Grundoperationen und zur Apparate- und Anlagentechnik sowie Umwelttechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Rechtliche Regelungen (Texte zu Gesetzen und Verordnungen der EU, des Bundes und der Bundesländer); Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA76 Stoff- und Wärmeübertragung</b>  |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Pharmatechnik       |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Damian Pieloth   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Damian Pieloth   |                         |
| <b>Semester</b>  | .  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                    |
|  | Übung  | 15 h                    |
|  | Praktikum  | 15 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Folien), Übungsblätter, Internet-Seiten, Tafel, MS Excel, MATLAB und ANSYS Beispiele) |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | mündliche Prüfung 30 min   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Prozesse der Wärme- und Stoffübertragung sowie ihre Anwendung in der Verfahrenstechnik.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Teilprozesse der Wärme- und Stoffübertragung zu analysieren, die beschreibenden Gesetzmäßigkeiten zu formulieren und mathematische (ggf. numerische) Lösungsverfahren für Modelle technischer Prozesse anzuwenden.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Methoden der Berechnung und Auslegung von Apparaten im Umfeld der Stoff- und Wärmeübertragung.</li> <li>• Sie sind ein qualifizierter Gesprächspartner im Umgang mit Herstellern, Betreibern und Behörden im Umfeld der Stoff- und Wärmeübertragung.</li> </ul> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                         |
| <b>Grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung</b>   |  |                         |
| Wärme-, Stoff- und Impulsströme, Wärme- und Stoffübertragung durch molekulare Bewegung, Wärme- und Stoffübertragung durch Konvektion, Wärmestrahlung, Wärme- und Stoffübertragung durch Phasengrenzflächen, Modellierung der Wärme- und Stoffübertragung in MATLAB und ANSYS   |  |                         |
| <b>Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung</b>  |  |                         |
| Wärmeübergang bei verschiedenen Phasenverhältnissen, Wärmeübertragung an kondensierende Dämpfe, Wärmeübertragung an siedende Flüssigkeiten   |  |                         |
| <b>Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Stoffübertragung</b>  |  |                         |
| Stoffübergang an der ebenen Platte, Stoffübertragung durch fluide Grenzflächen, Stoffübergang bei der Filmströmung, Wärme- und Stoffübertragung in porösen Stoffen, an durchströmten porösen Schichten und Wirbelschichten   |  |                         |
| <b>Literatur:</b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag</li> <li>• VDI Wärmeatlas – Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, Springer Verlag</li> <li>• Bird, R.B.: Transport Phenomena, John Wiley &amp; Sons</li> <li>• Incropera, F.P.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley &amp; Sons</li> </ul>  |  |                         |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |  |                         |
| Grundkenntnisse in der Verfahrenstechnik, der Physikalischen Chemie, der Thermodynamik und der Strömungslehre, Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik und Physik  |  |                         |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |  |                         |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |  |                         |



| <b>BA77 Strömungsfördertechnik</b>  |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Stefan Wollny   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Stefan Wollny, Prof. Dr. Reinhard Sperling, Dipl.-Ing. Solomon Jembere  |                         |
| <b>Semester</b>   | Wintersemester  |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                    |
|   | Übung   | 15 h                    |
|   | Praktikum   | 15 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsfolien, Literaturverzeichnis, Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Formelsammlung, Links zu Internetvideos und Webseiten, Tafel, Moodle-Kurs „Strömungsfördertechnik“ |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | keine   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                         |
| Die Studierenden kennen die Bedeutung und die Notwendigkeit der Lagerung und des Transportes von Schüttgütern sowie Aufbau, Funktion und Steuerung von Arbeitsmaschinen zur Förderung von Flüssigkeiten (Pumpen) und Gasen (Ventilatoren, Gebläse, Verdichter). Sie sind in der Lage, entsprechende Maschinen auszuwählen und können für ausgewählte Fälle die Auslegung vornehmen. Sie sind vertraut mit dem Betrieb einer Technikumsanlage zur mechanischen und pneumatischen Förderung.  |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Förderung von Flüssigkeiten:</b> Kreiselpumpen, Verdrängerpumpen, Sonstige Pumpen</li> <li>• <b>Förderung von Gasen:</b> Ventilatoren, Gebläse, Verdichter</li> <li>• <b>Hydraulischer Transport in Druckrohrleitungen:</b> Förderung homogener Gemische, Förderung heterogener Wasser-Feststoffgemische, Anlagengestaltung</li> <li>• <b>Pneumatische Förderung:</b> Förderzustände, Pneumatische Förderanlagen, Anlagenauswahl, Berechnung des Druckverlustes</li> <li>• <b>Mechanische Stetigförderer:</b> Begriffe, Bandförderer, Rutschen</li> <li>• <b>Lagern:</b> Eigenschaften von Stoffen und deren Auswirkung auf die Lagerung, Lagerung von Schüttgütern, Lagerung fluider Stoffe</li> </ul> |   |                         |
| <b><u>Praktikum</u></b>   |   |                         |
| Es werden lehrveranstaltungsbegleitende Versuche an einer halbindustriellen Anlage zur Veranschaulichung der Lehrinhalte durchgeführt:  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Strömungsgeschwindigkeiten und Volumenströme bei reiner Luftförderung</li> <li>• Druckverlust in Abhängigkeit von der Beladung, der Luftgeschwindigkeit und der Rohrlage</li> <li>• Rohrreibungs- und Widerstandsbeiwerte in unterschiedlichen Anlagenteilen</li> <li>• Vergleichende Versuche bei Dünn- und Dichtstromförderung</li> </ul>   |   |                         |
| Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch nach Absprache mit dem Laborleiter.   |   |                         |

**Literatur:**

- Windemuth, E.: Strömungstechnik, Springer- Verlag Berlin Heidelberg
- Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1, Vogel Buchverlag
- Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2, Vogel Buchverlag
- Molerus, O.: Fluid-Feststoff-Strömungen, Springer Berlin Heidelberg
- Siegel, W.: Pneumatische Förderung, Vogel Buchverlag
- Martin, H.: Förder- und Lagertechnik, Vieweg & Sohn Braunschweig / Wiesbaden
- Pajer, G.; Kuhnt, H.; Kuhrt, F.: Stetigförderer, VEB Verlag Technik Berlin
- Lexis, J.: Ventilatoren in der Praxis, Gentner Verlag Stuttgart
- Vetter, G.: Verdichter, Vulkan-Verlag Essen
- Wagner, W.: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Vogel Buchverlag, Kamprath-Reihe

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse verfahrenstechnischer Grundoperationen und der Strömungsmechanik, Beherrschung grundlegender Techniken der Mathematik und der Physik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA78 Technische Mechanik</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Fabian Herz  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Fabian Herz, Prof. Dr. Reinhard Kärmer                                     |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                |
|   | Übung  | 30 h                |
|   | Praktikum  | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>LNW</b>  | kein LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 min  |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                     |
| <p>In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik als Basis für die Apparatechnik vermittelt, die eine selbständige Bearbeitung einfacher Konstruktionsprobleme gewährleistet und die Verständigung mit Fachleuten ermöglicht. Im Einzelnen erwerben die Studierenden die Kompetenzen einfache Aufgaben der Statik, Festigkeitslehre sowie Kinematik und Kinetik eigenständig zu bearbeiten und zu lösen.</p>   |  |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Axiome</li> <li>• Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem</li> <li>• Träger auf Stützen, Gelenkverbindungen</li> <li>• Innere Kräfte und Momente</li> <li>• Reibung</li> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre, Zug- und Druckbeanspruchungen, Biegebeanspruchung, Scherbeanspruchung durch Querkräfte, Torsionsbeanspruchung, Zusammengesetzte Beanspruchungen</li> <li>• Kinematik punktförmiger Körper, Kinetik des Massepunktes</li> <li>• Rotation von Körpern</li> <li>• Mechanische Schwingungen</li> </ul> |  |                     |
| <b>Literatur:</b>   |  |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, B.G. Teubner, Stuttgart</li> <li>• Berger: Technische Mechanik für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden</li> <li>• Böge, A.; Böge, W.: Technische Mechanik, Springer Vieweg, Wiesbaden</li> <li>• Böge, A.; Böge, G.; Böge, W.: Aufgabensammlung Technische Mechanik, Springer Vieweg, Wiesbaden</li> </ul>   |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |  |                     |
| Lernziele in Physik und Mathematik; Grundkenntnisse der Informatik und des Technischen Zeichnens  |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |                     |
| Downloads unter: <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |  |                     |



| <b>BA79 Technische Strömungsmechanik</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Stefan Wollny   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Stefan Wollny, Dipl.-Ing. Solomon Jembere   |                     |
| <b>Semester</b>   | 2. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 15 h                |
|   | Übung   | 45 h                |
|   | Praktikum   | 15 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmanskript inkl. Praktikumsvorschriften, Literaturverzeichnis und Links zu Internetvideos sowie Webseiten; Übungsaufgaben inkl. Lösungen, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Strömungsmechanik“ (inkl. E-Learning Übungsaufgaben) |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <p>Die Studierenden verstehen nach Herausarbeitung der Bedeutung der Strömungsmechanik für industrielle Prozesse (Stoff-, Wärme- und Impulstransport) die Grundlagen der Hydrostatik sowie die strömungstechnischen Grundgleichungen der Hydrodynamik (inkompressible Strömungen). Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Hydrostatik (u.a. Druckbegriffe, Kräftebilanzen) und deren messtechnische Erfassung vertraut. Sie werden in die Lage versetzt, die wichtigsten Kenngrößen eindimensionaler, stationärer und inkompressibler Rohrströmungen zu berechnen. Des Weiteren gewinnen die Studierenden einen Überblick zur Problematik mehrdimensionaler (Rohr-) Strömungen. Die Studierenden sind vertraut mit Strömungen nicht-Newton'scher Medien und können die Typen rheologischer Substanzen charakterisieren, die rheologischen Zustandsgleichungen herleiten und auf Rohrströmungen anwenden.</p> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung, Übung und Praktika erwerben die Studierenden Kompetenzen hinsichtlich der Erkennung, Analyse, Lösung und Darstellung von technischen Problemen. Es werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie die exakte Formulierung von Problemstellungen und Herangehensweisen zur systematischen Lösung theoretischer und experimenteller Aufgabenstellungen erlernt. Durch die Praktika werden die Studierenden zu grundlegenden Fähigkeiten wie Teamfähigkeit, Gruppendiskussion, Darstellung von Lösungswegen und selbständigem Arbeiten befähigt.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>   |   |                     |
| <b>Hydrostatik:</b> Druckbegriffe (u.a. Normatmosphäre), hydrostatischer Druck, Druckmessungen, Kraftwirkungen auf Flächen, Auftriebskraft, Füllstandsmessungen   |   |                     |
| <b>Hydrodynamik eindimensionaler, stationärer, inkompressibler Strömungen:</b> Fachbegriffe, Massenerhaltung (Durchfluss- und Kontinuitätsgleichung), Impulserhaltung, Energieerhaltung (u.a. reibungsbehaftete Bernoulli-Gleichung), Anwendungen der Bernoulli-Gleichung (Ausflussgleichung nach Torricelli, Druck- und Geschwindigkeitsmessungen), laminare und turbulente Strömungen (Reynolds-Zahl und Moody-Diagramm), Druckverlust in Rohrleitungen und Rohreinbauten, Förderung von Fluiden, Pumpen- und Anlagenkennlinie  |   |                     |
| <b>Strömungen rheologischer Fluide:</b> allgemeine Klassifikations-, Darstellungs- und Berechnungsmöglichkeiten, Fließgesetze nicht-Newton'scher Fluide (u.a. Herschel-Bulkley, Ostwald - de Waele, Aufnahme von Fließkurven, Bestimmung der rheologischen Konstanten, Berechnung laminarer Strömung nicht-Newton'scher Fluide  |   |                     |

**Praktikum als LNW**

- Ermittlung rheologischer Eigenschaften von Flüssigkeiten
- Hydrostatische Untersuchungen bzw. Ermittlung von Ausgleichsfunktionen
- Druck- und Geschwindigkeitsmessungen
- Druckverluste in waagerechten Rohrleitungen mit/ohne Einbauten
- Ermittlung der Anlagen- und Pumpenkennlinie
- Druckverluste beim instationären Auslauf aus Behältern

Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (PVL bzw. Leistungsnachweis LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- Baehr, Hans Dieter, und Stephan Kabelac. 2012. Thermodynamik. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24161-1>.
- Bohl, Willi, und Wolfgang Elmendorf. 2008. Technische Strömungslehre. 14. Aufl. Vogel-Fachbuch Kamprath-Reihe: Vogel Buchverlag
- Cengal, Y. A.; Cimbala, J. M.: Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications; McGraw Hill (2006), ISBN: 0-07-111566-8.
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>.
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>.
- Liepe, F.; Gautsch R.: Übungsaufgaben zur Strömungsmechanik, Eigenverlag Köthen (1990).
- Surek, Dominik, und Silke Stempin. 2007. Angewandte Strömungsmechanik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. <https://doi.org/10.1007/978-3-8351-9094-8>.
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>.
- Wagner, Walter. Strömung und Druckverlust, Vogel Fachbuch, 6. Auflage (2008), ISBN: 978-3-8343-3132-8.

**Voraussetzungen:**

Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik und der Physik, Kenntnisse der Ingenieurinformatik sowie Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich auf die Protokolle

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA80 Technische Thermodynamik</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik, Verfahrenstechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Jörg Sauerhering  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Jörg Sauerhering  |                     |
| <b>Semester</b>   | 3. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 75 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 30 h                |
|   | Übung   | 30 h                |
|   | Praktikum   | 15 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 50 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmanuscript inkl. Links zu Internetvideos und Webseiten, Praktikumsvorschriften, Literaturverzeichnis, Diagramme, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Tafel, Moodle-Kurs „Thermodynamik“ |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | 1 LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 Minuten   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                     |
| <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick zu den Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik. Im Einzelnen erwerben sie folgende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aussagen zu den Hauptsätzen der Thermodynamik sowie den Zustandsänderungen idealer Gase und Dämpfe. Sie sind in der Lage, die einzelnen Teilprozesse der Bilanzierung von Energie, Entropie und Exergie in thermodynamischen Systemen zu analysieren, die beschreibenden Gesetzmäßigkeiten zu formulieren und mathematische Lösungsverfahren für einfache Modelle technischer Prozesse anzuwenden. Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der Bilanzierung von technischen Systemen und sind für ausgewählte Anwendungen auch mit experimentellen Methoden der Ermittlung von technischen Parametern zur Bilanzierung vertraut.</p> <p>Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in der Kombination Vorlesung und Übung werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion herausgebildet sowie die Vortragstechniken insbesondere in den seminaristischen Übungen verbessert. Durch die Praktika werden die Studierenden zu grundlegenden Fähigkeiten wie Teamfähigkeit, Gruppendiskussion, Darstellung von Lösungswegen und selbständigem Arbeiten befähigt. Der gesellschaftliche Stellenwert von Energiewandlungen im ökonomischen und ökologischen Kontext (z.B. Fragen von Kernenergienutzung und regenerativen Energiekonzepten) findet in den Lehrveranstaltungen Niederschlag und befähigt die Studierenden, komplexe Zusammenhänge auf diesem Gebiet einzuschätzen und zu bewerten. Das Energiebewusstsein des Ingenieurs wird während der Lehrveranstaltungen regelmäßig thematisiert; Möglichkeiten der effektiveren Energieanwendung umfassend dargestellt.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |   |                     |
| <b>Grundbegriffe und allgemeine Grundlagen der Thermodynamik</b>  |   |                     |
| Zustands- und Prozessgrößen, Zustandsgleichungen  |   |                     |
| <b>Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik</b>   |   |                     |
| Innere Energie und Enthalpie, Phasenumwandlungen; Arbeit und Wärme, Bilanzierung geschlossener und offener Systeme  |   |                     |
| <b>Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</b>   |   |                     |
| Entropie, Entropieänderungen, Carnot-Prozess, Exergiebilanzen   |   |                     |
| <b>Zustände und Zustandsänderungen reiner Stoffe</b>  |   |                     |
| Zustandsänderungen idealer Gase, insbesondere isentrope und polytrope; Verdichterprozess, Zustandsänderungen von Dämpfen (feuchte Luft); Reale Gase   |   |                     |
| <b>Grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung</b>  |   |                     |

Wärmeübertragung durch molekulare Bewegung, Wärme- und Stoffübertragung durch Konvektion, Wärmeübertragung durch Grenzflächen, Modellierung der Wärmeübertragung auf der Grundlage der Ähnlichkeitstheorie

**Spezielle Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung**

Wärmeübergang bei verschiedenen Phasenverhältnissen, Wärmeübertragung an kondensierende Dämpfe, Wärmeübertragung an siedende Flüssigkeiten

**Kreisprozesse**

Rechtskreisprozesse: Clausius- Rankine- Prozess (T-s-Diagramm), und Wärmepumpen-Prozess (log(p)-h-Diagramm)

**Praktikum als LNW**

- Bilanzierung thermodynamischer Systeme (Energie- und Exergiebilanzen)
- Bestimmung von Wärmeleitkoeffizienten fester Stoffe
- Themenkomplex Zustandsänderungen feuchter Luft (2 Versuche)
- Kalorimetrische Bestimmung von Brenn- und Heizwerten fester Stoffe
- Untersuchungen an einem Wärmepumpen- Versuchsstand

Anfertigung von einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Unzulänglichkeiten; Möglichkeiten der Konsultation zur Korrektur. Die Anerkennung aller Protokolle dient als Prüfungsvorleistung (LNW) und muss bis spätestens 10 Tagen vor dem Prüfungstermin erfolgt sein.

**Literatur:**

- Baehr, Hans Dieter, und Stephan Kabelac. 2012. Thermodynamik. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24161-1>.
- Feuerriegel, Uwe. 2016. Verfahrenstechnik mit EXCEL. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02903-6>.
- Kraume, Matthias. 2012. Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25149-8>.
- VDI e. V., Hrsg. 2013. VDI-Wärmeatlas. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3>.

**Voraussetzungen:**

Beherrschung grundlegender Anwendungen der Mathematik und der Physik, Kenntnisse der Ingenieurinformatik sowie Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich 7 auf die Protokolle

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA81 Technologie der Aromen und Gewürze</b>   |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Pharmatechnik, Lebensmitteltechnologie und Biotechnologie               |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Thomas Kleinschmidt, Dipl.-Ing. Annett Krause  |                         |
| <b>Semester</b>  | .  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                    |
|  | Übung  | 15 h                    |
|  | Praktikum  | 15 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Power-Point Präsentationen, Videos, Tafel, WEB-Seiten)) |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                         |
| <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Gewürze, natürliche und naturidentische Aromen sowie deren Vorstufen. Sie entwickeln ein kritisches Verständnis über die nationale und europäische Gesetzgebung. Sie erlangen grundlegende Kenntnisse zur olfaktorischen, gustatorischen und haptische Wahrnehmung und zur bioaktiven Wirkung ausgewählter Produktgruppen.</p> <p>Die Studierenden werden mit technologischen Verfahren zur Gewinnung vertraut gemacht sowie mit Methoden zur Haltbarmachung und Verkapselung.</p>  |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Past, Present &amp; Future</li> <li>• olfaktorische, gustatorische und haptische Wahrnehmung</li> <li>• Gewürze, Gewürzmischungen, -zubereitungen, salze, -mischungen und dergleichen mehr, deren Einteilung, Herkunft und Verwendung</li> <li>• Gewinnung von Aromen aus pflanzlichen Rohstoffen, Extraktionsverfahren</li> <li>• Chemische, enzymatische und mikrobiologische Herstellung aus Vorstufen</li> <li>• Zusatzstoffe, geschmacksbeeinflussende Stoffe, Geschmacksverstärker und Modifier</li> <li>• Verkapselungsverfahren und -materialien</li> </ul>   |  |                         |
| <b><u>Praktikum als LNW</u></b>  |  |                         |
| <p>Als LNW werden die Durchführung der Praktika, An-bzw. Abtestate und die Anfertigung von jeweils einem Protokoll für jeden Praktikumsversuch bei individueller Verantwortung für die Anerkennung als LNW gefordert. Bei gravierender Unzulänglichkeit eines Protokolls besteht die Möglichkeit der Wiedervorlage und ggf. Konsultation.</p> <p>Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens 10 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgt sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinnung von Aromen (Extraktionsverfahren)</li> <li>• Verkapselung von Aromen</li> <li>• Quantifizierung von Aroma</li> </ul> |  |                         |
| <b>Literatur:</b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• R.G. Berger (Ed.): Flavours and Fragrances, Springer-Verlag</li> <li>• T. Scheper (Ed.): Biotechnology of Aroma Compounds, Springer-Verlag</li> <li>• B. Watzel, C. Leitzmann: Bioaktive Substanzen in Lebensmittel, Hippokrates Verlag</li> <li>• R. Marsili: Techniques for Analysing Food Aroma, Marcel Decker Inc.</li> <li>• J.F. Jackson, H.F. Linskens: Analysis of Taste and Aroma</li> </ul>   |  |                         |

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in Lebensmittelchemie und Thermodynamik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| <b>BA83 Thermische Verfahrenstechnik</b>   |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik   |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Jörg Sauerhering  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Jörg Sauerhering  |                     |
| <b>Semester</b>  | 4. (Sommersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                |
|  | Übung   | 30 h                |
|  | Praktikum   | 00 h                |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, Tafell |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Prozesse der Wärmeübertragung sowie mechanische und thermische Trennprozesse zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• Sie beherrschen die wichtigsten Methoden der Prozessmodellierung und Prozessoptimierung sowie die Methoden der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen für die Modellparameterbestimmung.</li> <li>• Sie kennen die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Auslegung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen.</li> <li>• Sie sind qualifizierte Gesprächspartner im Umgang mit Lieferanten, Herstellern und Betreibern von verfahrenstechnischen Anlagen.</li> </ul> <p>Die Studierenden erkennen die sehr große Bedeutung von Prozessen und Anlagen der Verfahrenstechnik sowohl im Labor als auch in technischen Anlagen der Produktion oder im Heizungssektor. Sie sind in der Lage, gesellschaftliche Bemühungen um sinnvolle Energieaufwendungen zu erkennen und ihre technische Umsetzung zu verstehen. Der Bezug mit weiteren Prozessführungen wie Stoffwandlungen wird erkennbar.</p> <p>Die Anwendung kombinierter Lehrformen unter Ergänzung von Hausaufgaben und Diskussionen im Seminar schulen ingenieurtechnische Sicht- und Arbeitsweisen und fördern den Teamgeist der jeweiligen Teilgruppen. Daneben wird die individuelle Arbeitsweise gefördert.</p> |   |                     |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                     |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>  |   |                     |
| Modellierung der Prozesse, Methoden der Bestimmung der kinetischen Koeffizienten des Wärme- und Stofftransportes sowie Aufbau, Funktion, Gestaltung und Auslegung von Apparaten und Maschinen für  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Wärmetransport</li> <li>• die Destillation/Rektifikation</li> <li>• die Absorption</li> <li>• die Adsorption</li> <li>• die Extraktion aus Lösungen und Feststoffen</li> <li>• die Trocknung fester Güter</li> </ul>  |   |                     |
| <b>Literatur:</b>  |   |                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ullmann´s Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 1999</li> <li>• Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Carl Hanser Verlag, München Wien 2000</li> <li>• Hirschberg, H.G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1999</li> <li>• Bergmann, H., Gramlich, K.: Skript und Aufgabensammlung Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• Grassmann u.a.: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter Verlag, versch. Auflagen</li> </ul>  |   |                     |

- Sattler, K.: Thermische Trennverfahren – Grundlagen, Auslegung, Apparate  
Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2001
- Weiß, S.; Militzer, K.-E.; Gramlich, K.: Thermische Verfahrenstechnik  
Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 1993
- Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden Tl. 2 – Thermisches Trennen  
Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 1996
- VDI – Wärmeatlas – Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, 9. Auflage  
Springer – Verlag, Berlin Heidelberg New York 2002

**Voraussetzungen:**

Erreichen der Studienziele in den Modulen Mathematik, Physik für Ingenieure sowie Beherrschung physikochemischer, thermodynamischer und strömungstechnischer Grundlagen

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA84 Verpackungstechnik</b>  |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Pflichtmodul Bachelor Pharmatechnik  |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Georg Heun   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Georg Heun, Prof. Dr. Christof Germann, Dipl.Ing. Kathrin Kaltenbach |                     |
| <b>Semester</b>   | 5.   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden                                      |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 60 h                |
|   | Übung  | 00 h                |
|   | Praktikum  | 00 h                |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsskript, Beamer)  |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW  |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 min   |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften von Verpackungsmaterialien und deren Einsatzmöglichkeiten in der Pharmaindustrie. Sie kennen den funktionellen Aufbau und die Anforderungen an Verpackungsanlagen für Fertigarzneimittel. Mit den erworbenen Kenntnissen sind befähigt, geeignete Verpackungsmaterialien für Fertigarzneimittel festzulegen und bei der Planung und Qualifizierung von Verpackungsanlagen fachkundig mitzuarbeiten. |  |                     |
| <b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Verpackungstechnik</li> <li>• Gesetzliche Vorgaben</li> <li>• Eigenschaften und Einsatzgebiete von verschiedenen Verpackungsmaterialien</li> <li>• Prüfungsmethoden</li> <li>• Verpackungsanlagen</li> <li>• Fälschungssicherheit/Anti-Counterfeiting</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmair, J., Washüttl, M., Wepner, B.: Prüfpraxis für Kunststoffverpackungen: Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikverpackungen, Behr's Verlag, Hamburg</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>  |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse der Chemie und Arzneiformenlehre   |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |  |                     |



| <b>BA85 Versorgungstechnik</b>  |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Wahlpflichtmodul Bachelor Verfahrenstechnik, Pharmatechnik, Biotechnologie und Lebensmitteltechnologie |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Fabian Herz  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Fabian Herz, Dipl.-Ing. Marion Weise   |                         |
| <b>Semester</b>   | Sommersemester   |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 30 h                    |
|   | Übung  | 30 h                    |
|   | Praktikum  | 00 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter), Aufgabensammlung, Tafel                   |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                         |
| <b>LNW</b>  | kein LNW   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 min  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Versorgung mit Wasser.</li> <li>• Sie sind in der Lage Wasser zu charakterisieren und den Bedarf an Wasser zu beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Prozesse der Behandlung von Wasser zu verstehen und können ausgewählte Prozesse verfahrenstechnisch auslegen und bewerten.</li> </ul> <p>Der gesellschaftliche Stellenwert der Versorgung mit Wasser und insbesondere Trinkwasser wird in den Lehrveranstaltungen fokussiert. Sie werden mit globalen Problemen der Wasserversorgung und entsprechenden Aufgaben in Deutschland sowie den Aufgaben bei ihrer Bewältigung vertraut gemacht. Anhand des Wasserrechts lernen die Studierenden das Zusammenwirken verschiedener Ebenen und Institutionen (Europäische Union, Bund, Länder, Wasserbehörden, Kommunen und Wasserverbände) kennen.</p> <p>Durch die Arbeit im Praktikum werden die fachübergreifenden Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Organisation der Arbeitsteilung herausgebildet.</p> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                         |
| <u><b>Vorlesung</b></u>   |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassereinsatz und Wasserverbrauch</li> <li>• Grundlagen der Wassergewinnung</li> <li>• Grundlagen der Wasserchemie und Wasseranalytik</li> <li>• Verfahren der Wasseraufbereitung (Filtration, Enteisenung und Entmanganung, Entsäuerung, Desinfektion, Enthärtung und Entcarbonisierung, Fällung und Flockung, Adsorption, Denitrifikation und Entsalzung)</li> <li>• Wasserverteilung und Wasserspeicherung (Werkstoffe, Auslegung von Versorgungsnetzen und Speichern)</li> </ul>   |  |                         |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u>   |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasseranalytik</li> <li>• Entsäuerung von Wasser</li> <li>• Filtration</li> <li>• Vollentsalzung durch Ionenaustausch</li> <li>• Enthärtung und Entcarbonisierung (Kalkentcarbonisierung, Ionenaustausch)</li> </ul> <p>Anfertigung von jeweils einem Protokoll pro Versuch; Erstellung im Team; Individuelle Verantwortung für die Anerkennung als LNW; Wiederholung der Protokolle bei gravierenden Mängeln; Möglichkeiten der Konsultationen zur Korrektur.<br/>   Die Anerkennung der Prüfungsvorleistung (alle Protokolle anerkannt) muss bis spätestens zehn Tage vor dem Prüfungstermin erfolgen.</p>   |  |                         |

**Literatur:**

- Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen. Otto Salle Verlag Frankfurt/M., Verlag Sauerländer Aarau, Frankfurt/M., Salzburg, 6. Aufl. 1994
- Damrath, H.; Cord-Landwehr, K.: Wasserversorgung. B.G. Teubner Stuttgart, 11. Aufl. 1998
- Hancke, K.: Wasseraufbereitung. VDI-Verlag Düsseldorf, 5. Aufl. 2000
- Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014
- Grombach, P.; Haberer, K.; Merkl, G.; Trüeb, E.U.: Handbuch der Wasserversorgungstechnik. Oldenbourg Industrieverlag GmbH, 3. Aufl. 2000
- Karger, R.; Hoffmann, F.: Wasserversorgung: Gewinnung – Aufbereitung – Speicherung – Verteilung. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013
- DVGW-Regelwerk Wasser und DIN - Normen
- TrinkwV

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse in Chemie, Physik und Mathematik sowie Verfahrenstechnik

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Rechtliche Regelungen (Texte zu Gesetzen und Verordnungen der EU, des Bundes und der Bundesländer, Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>

| <b>BA86 Wirtschaftsrecht und Erzeugniskalkulation</b>  |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Wahlpflichtmodul Bachelor Pharmatechnik, Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie und Biotechnologie                   |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Dr. Bernd Schuster   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | Dr. Bernd Schuster   |                         |
| <b>Semester</b>  | Sommersemester   |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  | 30 h                    |
|  | Übung  | 30 h                    |
|  | Praktikum  | 00 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Arbeitsblätter)<br>Aufgabensammlung, Literaturverzeichnis, WEB-Seiten, Tafel |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 min   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, als zukünftig leitende Angestellte, als Unternehmer, Gesellschafter (Miteigentümer) oder Freiberufler ökonomisch und rechtlich fundierte Entscheidungen zu treffen, rechtssichere Verträge abzuschließen sowie das Unternehmen rentabel, d.h. langfristig gewinnbringend zu führen.</li> <li>• Die Studierenden sind mit Methoden und Instrumenten vertraut, die geeignet sind, den wirtschaftlichen Erfolg eines Betriebes zu sichern.</li> <li>• Darüber hinaus erwerben die Studierenden juristische Grundkenntnisse, die für die erfolgreiche Führung eines Unternehmens sowie für die Geschäftsbeziehungen mit Kunden und Lieferanten unentbehrlich sind.</li> </ul> <p>Die Einordnung der Lehrinhalte in den gesamtgesellschaftlichen Kontext erfolgt in der Weise, dass das Kostenbewusstsein des künftigen Ingenieurs in besonderem Maße thematisiert und entwickelt wird. Dadurch erwerben die Studierenden die Fähigkeit, mit ihrer späteren Tätigkeit einen noch größeren Beitrag zur Erhaltung bzw. Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens und somit zum weiteren Wirtschaftswachstum zu leisten. Darüber hinaus werden mögliche Existenzgründungen von Ingenieuren durch die Vermittlung von Kenntnissen der damit zusammenhängenden rechtlichen und ökonomischen Thematik angeregt bzw. erleichtert, wobei auch auf diese Art eine Stärkung der wirtschaftlichen Basis der Gesellschaft erfolgen kann. Durch die Vermittlung des Lehrstoffes in einer Kombination aus Vorlesung und Übung werden fachübergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Gruppendiskussion, die Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit Personen anderer Fachrichtungen (insbesondere Ökonomen und Juristen) im Unternehmen sowie zur qualifizierten Verhandlungsführung mit Lieferanten und Kunden bei den Studierenden herausgebildet und weiterentwickelt.</p> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>   |  |                         |
| <u><b>Vorlesung und Übung</b></u>  |  |                         |
| <p><b>Wirtschaftsrecht:</b> Grundlegende Rechtsbegriffe, wie z.B. „Willenserklärungen“, „Vertrag“, „Eigentum“, „Besitz“, „Eigentumsübertragung“, „gutgläubiger Erwerb des Eigentums“, Übersicht über die Rechtsformen von Unternehmen (GbR, oHG, KG, AG, GmbH einschließlich UG sowie Mischformen) und der damit verbundenen Fragen der Haftung, der Geschäftsführung sowie der Vertretung gegenüber Kunden und Lieferanten, Vermögensordnung von Kapitalgesellschaften (Grundkapital, Stammkapital, Aktien, Geschäftsanteile), Einführung in die Insolvenzordnung</p> <p><b>Erzeugniskalkulation:</b> Erläuterung der Begriffe „Kosten“ und „Leistung“ sowie Abgrenzung zu den Begriffen „Aufwand“ und „Ertrag“, Bestimmungsfaktoren der Kosten, Ermittlung, Steuerung und Kontrolle der Kosten und Leistungen im Unternehmen,</p>  |  |                         |

Kalkulation mittels verschiedener Kalkulationsverfahren sowie (marktorientierte) Ermittlung von Angebotspreisen,  
Spezielle Methoden zur Sortimentsoptimierung, zur operativen (kurzfristigen) Steuerung des betrieblichen Erfolges sowie zur Verlustminimierung in wirtschaftlichen Krisensituationen,  
Strategische (langfristige) Unternehmenssteuerung und dazu nutzbare Daten sowie Verfahren bzw. Methoden

**Literatur:**

- Bott, H.: Kostenrechnung für Studenten und technische Fach- und Führungskräfte. Expert-Verlag, Sindelfingen
- Kaiser, G.A.: Bürgerliches Recht. C.F. Müller Verlag, Heidelberg
- Klunzinger, E.: Grundzüge des Gesellschaftsrechts. Verlag Franz Vahlen, München

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre

**Links zu weiteren Dokumenten:**

| <b>BA87 Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren</b>   |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik (nur für Bildungsausländer wählbar) |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Antje Fechner   |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Antje Fechner   |                         |
| <b>Semester</b>   | 6. (Sommersemester)   |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   | 0 h                     |
|   | Übung   | 60 h                    |
|   | Praktikum   | 0 h                     |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Lehrbücher s. Literatur, Webseiten mit fachsprachlichen Inhalten, Präsentationsfolien                                     |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                         |
| <b>LNW</b>  | LNW   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 90 min  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen schriftlicher Arbeiten in der Fachsprache</li> <li>• Mündliche Präsentation fachlicher Inhalte</li> </ul>  |   |                         |
| <b>Inhalt:</b>  |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesestrategien</li> <li>• Schreibprozess</li> <li>• Textsorten: Zusammenfassung, Exzerpt, Hausarbeit, Handout, Protokoll</li> <li>• Präsentieren: Folien gestalten, Handouts, Vortragsnotizen, Vortragsformen</li> </ul> |   |                         |
| <b>Literatur:</b>   |   |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campus Deutsch Schreiben, Hueber</li> <li>• Campus Deutsch Präsentieren und Diskutieren, Hueber</li> <li>• Kremer, B. P.: Vom Referat bis zur Examensarbeit, Springer Spektrum</li> </ul>                                |   |                         |
| <b>Voraussetzungen:</b>   |   |                         |
| Sprachniveau B2/C1 des GER für Sprachen des Europarats  |   |                         |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>  |   |                         |



| <b>BA88 Zellkulturtechnik</b>  |   | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul für Bachelor Biotechnologie und Wahlpflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnologie und Pharmatechnik |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Hans-Jürgen Mägert  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Hans-Jürgen Mägert  |                                      |
| <b>Semester</b>  | 4.  |                                      |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                                      |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                                 |
|  | Übung   | 00 h                                 |
|  | Praktikum   | 30 h                                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                                 |
| <b>Medienformen</b>  | PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien, Stichwortzettel), Literaturverzeichnis, Internet-Seiten            |                                      |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                                      |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW   |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 90 min  |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                                      |
| In dem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Zellkulturtechnik vermittelt, welche dazu befähigen  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Zellkulturlabor einzurichten und die erforderliche Steriltechnik zu beherrschen,</li> <li>• Säugerzellen und andere tierische Zellen in Kultur nehmen, passagieren, zählen, einfrieren sowie mikroskopisch beobachten und beurteilen zu können,</li> <li>• moderne Anwendungen der Zellkulturtechnik zu verstehen (z.B. FACS, CASY, Transfektion von Zellen, Hybridomzellen, Zellkultur bei der Herstellung transgener Tiere etc.),</li> <li>• Zellkulturtechnik in die Bearbeitung medizinisch/pharmazeutischer Fragestellungen sinnvoll einbinden zu können,</li> <li>• mit hochtechnisierten Geräten umgehen zu können,</li> <li>• präzise und kritische Versuchsprotokolle anfertigen zu können,</li> <li>• mit Experten auf diesem Gebiet angemessen kommunizieren zu können.</li> </ul> |   |                                      |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                                      |
| <u><b>Vorlesung</b></u>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung eines Zellkulturlabors, Steriltechnik,</li> <li>• Herstellung von Medien,</li> <li>• Standardmethoden der Zellkultivierung,</li> <li>• Herstellung von Primärkulturen, Gewebekulturen und Organkulturen,</li> <li>• Toxizitätstests,</li> <li>• Moderne Methoden / Anwendungen der Zellkulturtechnik (CASY, FACS, Transfektion von Zellen, Hybridomzellen und mehr),</li> <li>• Massenzellkulturen,</li> <li>• Stammzellen,</li> <li>• Pflanzenzell- und Gewebekulturen.</li> </ul>   |   |                                      |
| <u><b>Praktikum als LNW</b></u>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zellkulturtechnik (steriles Arbeiten, Medienwechsel; fünf Versuche: Passagierung von Zellen, Ermittlung der Zellzahl, Vitalitätsprüfung, Klonierung, Tiefkühlung in Kryoröhrchen)</li> <li>• Eigenständige Anfertigung je eines Protokolls pro Praktikumsgruppe (5-6 StudentInnen). Es wird eine wissenschaftlich exakte Darstellung der Versuche und Ergebnisse sowie deren kritische Diskussion gefordert. Das Protokoll gilt als Prüfungsvorleistung und muss spätestens 10 Tage vor der Prüfung in der Endfassung (gegebenenfalls nach Durchführung von Korrekturen) vorliegen.</li> </ul>   |   |                                      |

**Literatur:**

- **Lindl, T.; Gstraunthaler, G.:** Zell- und Gewebekultur, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Schmitz, S.:** Der Experimentator: Zellkultur, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin Oxford
- **Heß, D.:** Biotechnologie der Pflanzen, UTB, Stuttgart
- **Minuth, W. W.; Strehl, R.; Schumacher, K.:** Von der Zellkultur zum Tissue Engineering, Pabst Science Publishers, Lengerich

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Biologie und Zellbiologie

**Links zu weiteren Dokumenten:**

Downloads unter: <https://www.hs-anhalt.de/moodle/>  
[www.dsmz.de/](http://www.dsmz.de/) Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen

| <b>BA89 Zerstäuben und Dispergieren</b>  |   | <b>Pflicht- und Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Pflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik und Wahlpflichtmodul für Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie und Pharmatechnik |                                      |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Dr. Damian Pieloth  |                                      |
| <b>Dozent(en)</b>  | Prof. Dr. Damian Pieloth  |                                      |
| <b>Semester</b>  | 5.  |                                      |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                                      |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 30 h                                 |
|  | Übung   | 15 h                                 |
|  | Praktikum   | 15 h                                 |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                                 |
| <b>Medienformen</b>  | Vorlesungsmaterialien (Folien, Übungsblätter)<br>Internet-Seiten, Tafel, MS Excel, MATLAB- und ANSYS Beispiele.)                        |                                      |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                                      |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                                      |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | LNW   |                                      |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Klausur 120 min   |                                      |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die Anwendung des Zerstäubens und des Dispergierens in ausgewählten Prozessen der Verfahrenstechnik, z.B. in der Sprühtrocknung, in der Partikelabscheidung in Nasswäschern, dem Coating von Partikeln in Wirbelschichten zu verstehen und zu analysieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die verfahrenstechnischen Anwendungen des Dispergierens in der Verfahrenstechnik, z.B. der Bio- und Pharmatechnik zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• Sie sind in der Lage, einfache CFD-Simulationen und MATLAB-Modellrechnungen im Umfeld des Zerstäubens und des Dispergierens durchzuführen.</li> </ul>   |   |                                      |
| <b>Inhalt:</b>   |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalischen Grundlagen des Zerstäubens und Dispergierens</li> <li>• Bedeutung von Tropfen und Blasen in der Verfahrenstechnik</li> <li>• Auswahl von Zerstäubern in ausgewählten Prozessen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Berechnung des Energiebedarfs beim Zerstäuben und Dispergieren</li> <li>• Auswahl von Nebenaggregaten beim Zerstäuben von Flüssigkeiten und der Dispersion von Emulsionen und Suspensionen</li> </ul> <p>In der <b>Übung</b> wird der Umgang mit den Simulationstools MATLAB und ANSYS gelernt und einfache Berechnungen zur Auslegung und Optimierung von Apparaten aus der Verfahrenstechnik in denen Tropfen und Blasen eingesetzt werden durchgeführt.</p> |   |                                      |
| <b>Literatur:</b>  |   |                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clift, R., Grace, J.R., Weber, M.E.: Bubbles, Drops, and Particles, Dover Publ.</li> <li>• Schubert, H.: Emulgiertechnik, Behr's-Verlag</li> <li>• Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley Verlag</li> <li>• Lefebvre, A. H.: Atomization and Sprays, CRC Press</li> </ul>   |   |                                      |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |   |                                      |
| Kenntnisse Physik für Ingenieure und Mechanische Verfahrenstechnik bzw. Bio- und Lebensmittelverfahrenstechnik   |   |                                      |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b>   |   |                                      |
| <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |   |                                      |



| <b>BA90 Zusatzstoffe, Toxikologie und Allergene</b>   |  | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|---|--|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Wahlpflichtmodul für Bachelor Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie und Pharmatechnik |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Dr. Dietrich Mäde  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>   | Prof. Dr. Dietrich Mäde, Dr. Kern  |                         |
| <b>Semester</b>   | Sommersemester   |                         |
| <b>Aufwand</b>  | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden  |                         |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung  | 45 h                    |
|   | Übung  | 15 h                    |
|   | Praktikum  | 00 h                    |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>   | Vorlesungsmaterialien (Manuskripte, Folien), Literaturverzeichnis im Internet und Webseiten                |                         |
| <b>Bewertung</b>  | 5 Credits  |                         |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch  |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  | LNW  |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | 1 Klausur 120 min  |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>   |  |                         |
| <p>Die Studierenden sind in der Lage, Nahrungsmittel sowie deren Rohstoffe und Zutaten in gesundheitlicher und qualitativer Hinsicht zu bewerten. Sie kennen die Wirkung und den fachgerechten Einsatz von Zusatzstoffen. Sie sind in der Lage Zusatzstoffe rechtlich einzuordnen und korrekt kenntlich zu machen. Sie erhalten einen Überblick über den Einsatz und die Kenntlichmachung von Enzymen. Sie können Einflussfaktoren auf Prozesse und auf die Bildung schädlicher Stoffe beurteilen.</p> <p>Im Teil Lebensmitteltoxikologie erwerben die Studierenden einen Überblick über natürliche oder anthropogene toxische Substanzen in Lebensmitteln sowie die Vermeidung dieser Stoffe. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, technologische Maßnahmen anzuwenden, um die Kontamination der Produkte mit allergenen Stoffen zu vermeiden.</p> <p>Die Sicherheit von Lebensmitteln wird neben mikrobiologischer Sicherheit vor allem durch eine sichere Verwendung von Zusatzstoffen und das Vermeiden von toxischen Rückständen in Lebensmitteln geprägt. Der korrekte Einsatz technologisch erforderlicher Zusatzstoffe sowie die Vermeidung von gesundheitsbedenklichen Rückständen unterliegen einer breiten gesellschaftlichen Diskussion, die nicht immer durch entsprechenden Sachverstand geprägt wird. Weiterhin werden mit diesen Lehrinhalten sowie der Vermeidung von allergenen Substanzen interdisziplinäre Zusammenhänge erlernt, die lebensmitteltechnologische Gegebenheiten mit jenen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes verknüpfen.</p> <p>Durch den Vortrag wird die Fähigkeit geschult, ein selbst gewähltes Thema fachlich zu präsentieren und im Anschluss vortragsbezogene Fragen zu beantworten.</p> |  |                         |
| <b>Inhalt:</b>  |  |                         |
| <b><u>Vorlesung und Übung</u></b>   |  |                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxikologische Prüfung von Schadstoffen und Zusatzstoffen,</li> <li>• Technologische Notwendigkeit des Anwendung von Zusatzstoffen,</li> <li>• Gesetzliche Regelungen zur Anwendung von Zusatzstoffen,</li> <li>• Zusatzstoffe mit sensorischer Funktion,</li> <li>• Zusatzstoffe mit stabilisierender Wirkung,</li> <li>• Vorstellung des Food Improvement Package der EU</li> <li>• Verarbeitungshilfsmittel,</li> <li>• Vorkommen, Risiken und Höchstmengen gesundheitsschädlicher Stoffe verschiedenen Ursprungs und Umweltkontaminanten,</li> <li>• Reinigungs- und Desinfektionsmittel,</li> <li>• Radionuklide</li> <li>• Allergene Stoffe und Stoffe, die Lebensmittelunverträglichkeiten verursachen</li> </ul>   |  |                         |

**LNW**

Vortrag zu einem lebensmitteltoxikologischen oder Zusatzstoffrelevanten Thema als LNW und Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung. Der Vortrag muss bis spätestens 7 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgreich gehalten worden sein.

**Literatur:**

- Marquardt, H.; Schäfer, S. G.: Lehrbuch der Toxikologie, Wissenschaftsverlag Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich
- Teuscher, E.; Lindequist, U.: Biogene Gifte, G. Fischer-Verlag, Stuttgart, Jena, New York
- Dekant, W.; Vamvakas, Sp.: Toxikologie für Chemiker und Biologen, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford
- Welzl, E.: Biochemie der Ernährung, Walter de Gruyter Verlag, Berlin, New York
- Glandorf; Kuhnert; Lück: Handbuch der Lebensmittelzusatzstoffe, Behr's Verlag
- Lück, E.: Lexikon der Lebensmittelzusatzstoffe, Behr's Verlag

**Voraussetzungen:**

Grundlagen der Lebensmittelchemie, Kenntnisse der Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohstoffe, Grundlagen des Lebensmittelrechts

**Links zu weiteren Dokumenten:**

[www.Bfr.bund.de](http://www.Bfr.bund.de); [www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de); <http://europa.eu.int>

| <b>BA91 Projektarbeit 2 und 3</b>  |   | <b>Wahlpflichtmodul</b> |
|--|---|-------------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Studienfachberater  |                         |
| <b>Dozent(en)</b>  | alle Professoren  |                         |
| <b>Semester</b>  | Winter- und Sommersemester  |                         |
| <b>Aufwand</b>   | 125 Stunden einschließlich 60 Lehrstunden   |                         |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung   | 00 h                    |
|  | Übung   | 00 h                    |
|  | Praktikum   | 60 h                    |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  | 65 h                    |
| <b>Medienformen</b>  | PC, Tafel, Folien, Webseiten  |                         |
| <b>Bewertung</b>   | 5 Credits   |                         |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch   |                         |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | keine   |                         |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | 1 Projektarbeit   |                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können eigenständig eine wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeiten, dokumentieren und präsentieren, d.h. <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung</li> <li>• wünschenswert sind Aufgabenstellungen, die in Teamarbeit gelöst werden</li> <li>• die Daten und Unterlagen sind selbst zu beschaffen und die Ergebnisse sind schriftlich und mündlich zu präsentieren</li> <li>• Anwendung und Erweiterung des im Studium erlernten fachlichen und methodischen Wissens</li> <li>• Konfrontation mit fachübergreifenden Fragestellungen, Erfahrung ziel- und terminorientierten Arbeitens im Team und damit Stärkung der sozialen Kompetenzen</li> </ul> |   |                         |
| <b>Inhalt:</b><br><br><u><b>Praktikum</b></u><br>Selbstständige Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen Aufgabenstellung, deren Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren sind   |   |                         |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Themenstellung variabel</li> </ul>  |   |                         |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich  |   |                         |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html">http://www.hs-anhalt.de/hsb-home/fachinformation/recherchieren-lernen.html</a></li> <li>• siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a></li> </ul>  |   |                         |



| <b>BA92 Berufspraktikum und Kolloquium</b>   |  | <b>Pflichtmodul</b> |
|--|--|---------------------|
| <b>Studiengang</b>   | Bachelor, Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Studienfachberater   |                     |
| <b>Dozent(en)</b>  | alle Professoren   |                     |
| <b>Semester</b>  | 7. (Wintersemester)  |                     |
| <b>Aufwand</b>   | 375 Stunden  |                     |
| <b>Lehrformen</b>  | Vorlesung  |                     |
|  | Übung  |                     |
|  | Praktikum  |                     |
|  | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung   | 375 h               |
| <b>Medienformen</b>  | )  |                     |
| <b>Bewertung</b>   | 15 Credits   |                     |
| <b>Sprache</b>   | Deutsch  |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>   | kein LNW   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>  | Hausarbeit, Präsentation und Kolloquium (max. 30 min.)                                 |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Praxisphasen sollen die Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Ingenieurin und des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranzuführen. Die Studierenden überprüfen ihr erlerntes Wissen und ihre praktischen Fähigkeiten in fachlicher, analytischer und methodischer Hinsicht. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen konkrete Problemstellungen zu bearbeiten. Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form darstellen. Förderung des strukturierten und vernetzten Denkens, Außendarstellung und Präsentation. |  |                     |
| <b>Inhalt:</b><br>Die Studierenden werden in die betrieblichen Abläufe einbezogen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis zu Lösung einer Aufgabenstellung anzuwenden   |  |                     |
| <b>Literatur:</b><br>Nach Bedarf   |  |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>mindestens 90 Credits, aus vorangegangenen Modulen, siehe Praktikumsordnung des FB7 sowie Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich  |  |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>siehe Praktikumsordnung des FB7 und auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>  |  |                     |



| <b>BA93 Bachelorarbeit und -kolloquium</b>  |   | <b>Pflichtmodul</b> |
|---|---|---------------------|
| <b>Studiengang</b>  | Bachelor Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie, Pharmatechnik und Verfahrenstechnik |                     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Studienfachberater  |                     |
| <b>Dozent(en)</b>   | alle Professoren  |                     |
| <b>Semester</b>   | 7. (Wintersemester)   |                     |
| <b>Aufwand</b>  | 375 Stunden   |                     |
| <b>Lehrformen</b>   | Vorlesung   |                     |
|   | Übung   |                     |
|   | Praktikum   |                     |
|   | Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  |                     |
| <b>Medienformen</b>   | )   |                     |
| <b>Bewertung</b>  | 12 + 3 Credits  |                     |
| <b>Sprache</b>  | Deutsch   |                     |
| <b>Prüfungsvorleistung</b>  |   |                     |
| <b>Prüfungsleistung</b>   | Hausarbeit, Kolloquium und Präsentation (max. 90 min.)                                |                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie befähigt sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine entsprechenden Themenstellung sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in kompetenzübergreifenden Zusammenhängen mit wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. Sie können unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eine umfangreiche wissenschaftliche Dokumentation erstellen und präsentieren. |   |                     |
| <b>Inhalt:</b><br>Die Studierenden erhalten die Möglichkeit ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis zur Lösung einer Aufgabenstellung anzuwenden und zu vertiefen.  |   |                     |
| <b>Literatur:</b><br>Nach Bedarf  |   |                     |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Gemäß der gültigen Studien- und Prüfungsordnung ist die Zulassung zu versagen, wenn Studien- und Prüfungsleistungen des 1. bis 4. Fachsemesters noch nicht bestanden sind. Siehe auch § 9 in Studiengangsspezifischen Bestimmungen und § 29 in Allgemeinen Bestimmungen. Anwendung des Leitfadens zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am Fachbereich  |   |                     |
| <b>Links zu weiteren Dokumenten:</b><br>siehe auch „Projekt- und Abschlussarbeiten“ unter <a href="https://www.hs-anhalt.de/moodle/">https://www.hs-anhalt.de/moodle/</a>   |   |                     |

