



**Modulhandbuch**

**Bachelor of Science**

**Bioverfahrenstechnik**

**Wintersemester 2014**

# Inhaltsverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| Inhaltsverzeichnis  | 2   |
| Studiengangbeschreibung                                     | 3   |
| Fachmodule der Kernqualifikation                            | 4   |
| Modul: Technische Mechanik I                                | 4   |
| Modul: Mathematik I   | 6   |
| Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie                   | 10  |
| Modul: Grundlagen der Verfahrenstechnik                     | 12  |
| Modul: Physik für VT/BVT/EUT-Ingenieure                     | 16  |
| Modul: Technische Mechanik II                               | 18  |
| Modul: Technische Thermodynamik I                           | 20  |
| Modul: Biochemie und Mikrobiologie                          | 23  |
| Modul: Mathematik II  | 26  |
| Modul: Organische Chemie                                    | 30  |
| Modul: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor          | 32  |
| Modul: Grundlagen der Elektrotechnik                        | 58  |
| Modul: Technische Thermodynamik II                          | 60  |
| Modul: Mathematik III                                       | 62  |
| Modul: Molekularbiologische Grundlagen                      | 66  |
| Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik                     | 69  |
| Modul: Mischphasenthermodynamik                             | 72  |
| Modul: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre              | 75  |
| Modul: Informatik für Verfahreningenieure                   | 78  |
| Modul: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen                    | 80  |
| Modul: Wärme- und Stoffübertragung                          | 83  |
| Modul: Thermische Grundoperationen                          | 86  |
| Modul: Grundlagen der Regelungstechnik                      | 90  |
| Modul: Chemische Reaktionstechnik                           | 93  |
| Modul: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung                    | 97  |
| Modul: Prozess- und Anlagentechnik I                        | 99  |
| Modul: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I | 103 |
| Thesis  | 105 |
| Modul: Bachelorarbeit                                       | 105 |

## Studiengangsbeschreibung

---

### **Inhalt:**

#### **Wissen**

Die Absolvent/innen sind in der Lage, Grundlagenwissen auf den Gebieten Mathematik, Physik, Biologie, Chemie und Mechanik wiederzugeben. Sie können die in der Bioverfahrenstechnik und angrenzenden Disziplinen auftretenden Phänomene erklären. Sie können die grundlegenden Prinzipien der Bioverfahrenstechnik zur Auslegung, Modellierung und Simulation biologischer Prozesse und chemischer Reaktionen, von Energie-, Stoff- und Impulstransportprozessen, von Trennprozessen auf der Mikro-, Meso- und Makroskala sowie zum Betrieb entsprechender Anlagen erläutern. Sie sind in der Lage, die Grundzüge der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zu beschreiben. Sie können rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Prozessen und Produktionsanlagen berücksichtigen.

#### **Fertigkeiten**

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums haben die Absolvent/innen die Kompetenz erworben, um bioverfahrenstechnische Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen. Sie sind in der Lage,

- biologische Stoffumwandlungsprozesse mit Biokatalysatoren (Zellen und Enzymen) auf molekularer und Prozessebene zu durchdringen, zu analysieren und zu bewerten.
- Entwürfe für Apparate und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten.
- passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auszuwählen und anzuwenden.
- Techniken und Methoden der Bioverfahrenstechnik einzusetzen und deren Grenzen einzuschätzen.
- selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.

#### **Sozialkompetenz**

Die Absolvent/innen sind qualifiziert,

- mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten und die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich zu präsentieren.
- über Inhalte und Probleme der Bioverfahrenstechnik mit Fachleuten und Laien in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren.
- sowohl einzeln als auch in (internationalen) Gruppen selbstständig zu arbeiten.

#### **Selbstständigkeit**

Die Absolvent/innen haben die Fähigkeit,

- ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden und eigenverantwortlich zu vertiefen.
- die nicht-technischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit einzuschätzen.
- Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen.
- Projekte zu organisieren und durchzuführen.

## Fachmodule der Kernqualifikation

---

### Modul: Technische Mechanik I

---

#### Lehrveranstaltungen:

| <u>Titel</u>          | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-----------------------|--------------|------------|
| Technische Mechanik I | Vorlesung    | 3          |
| Technische Mechanik I | Gruppenübung | 2          |

#### Modulverantwortlich:

Prof. Uwe Weltin

#### Zulassungsvoraussetzung:

#### Empfohlene Vorkenntnisse:

#### Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

#### Fachkompetenz:

Wissen:

Der Studierende kann grundlegende Zusammenhänge, Theorien und Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper und Grundlagen der Elastostatik benennen.

Fertigkeiten:

Der Studierende kann Theorien und Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper und Grundlagen der Elastostatik anwenden.

#### Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Der Studierende kann lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und erlernt und vertieft das gegenseitige Helfen.

Selbstständigkeit:

Der Studierende ist fähig eigenständig Aufgaben aus dieser Lehrveranstaltung zu lösen.

#### Leistungspunkte:

6 LP

#### Studienleistung:

Klausur

#### Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

#### Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht

Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

#### Lehrveranstaltung: Technische Mechanik I (Vorlesung)

#### Dozenten:

Prof. Uwe Weltin

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemem starrer Körper

- Newton-Euler-Verfahren
- Energiemethoden

Grundlagen der Elastizitätslehre

- Kräfte und Verformungen in elastischen Systemen

#### Literatur:

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013
  - Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
  - Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013
  - Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
  - Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 1 Statik, Pearson Studium, 2012
  - Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 2 Festigkeitslehre, Pearson Studium, 2013
  - Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W.A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, Springer Verlag, 2011
- 

### Lehrveranstaltung: Technische Mechanik I (Übung)

#### Dozenten:

Prof. Uwe Weltin

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemem starrer Körper

- Newton-Euler-Verfahren
- Energiemethoden

Grundlagen der Elastizitätslehre

- Kräfte und Verformungen in elastischen Systemen

#### Literatur:

- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013
- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
- Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 1 Statik, Pearson Studium, 2012
- Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 2 Festigkeitslehre, Pearson Studium, 2013
- Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W.A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, Springer Verlag, 2011

**Modul: Mathematik I**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>      | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-------------------|--------------|------------|
| Analysis I        | Vorlesung    | 2          |
| Analysis I        | Gruppenübung | 1          |
| Analysis I        | Hörsaalübung | 1          |
| Lineare Algebra I | Vorlesung    | 2          |
| Lineare Algebra I | Gruppenübung | 1          |
| Lineare Algebra I | Hörsaalübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Anusch Taraz

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Schulmathematik

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.
- Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.
- Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.

Fertigkeiten:

- Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.
- Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.
- Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

- Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.
- Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.

Selbstständigkeit:

- Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.
- Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 128, Präsenzstudium: 112

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

### Lehrveranstaltung: Analysis I (Vorlesung)

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen:

- Aussagen, Mengen und Funktionen
- natürliche und reelle Zahlen
- Konvergenz von Folgen und Reihen
- Stetigkeit und Differenzierbarkeit
- Mittelwertsätze
- Satz von Taylor
- Kurvendiskussion
- Fehlerrechnung
- Fixpunkt-Iterationen

**Literatur:**

- R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

### Lehrveranstaltung: Analysis I (Übung)

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen:

- Aussagen, Mengen und Funktionen
- natürliche und reelle Zahlen
- Konvergenz von Folgen und Reihen
- Stetigkeit und Differenzierbarkeit
- Mittelwertsätze
- Satz von Taylor
- Kurvendiskussion
- Fehlerrechnung
- Fixpunkt-Iterationen

**Literatur:**

- R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

### Lehrveranstaltung: Analysis I (Übung)

**Dozenten:**

# Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen:

- Aussagen, Mengen und Funktionen
- natürliche und reelle Zahlen
- Konvergenz von Folgen und Reihen
- Stetigkeit und Differenzierbarkeit
- Mittelwertsätze
- Satz von Taylor
- Kurvendiskussion
- Fehlerrechnung
- Fixpunkt-Iterationen

**Literatur:**

- R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Lineare Algebra I (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Anusch Taraz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen
- Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Isomorphie, Euklidische Vektorräume
- Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten

**Literatur:**

- W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
  - W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
- 

**Lehrveranstaltung: Lineare Algebra I (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Anusch Taraz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen
- Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Isomorphie, Euklidische Vektorräume
- Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten

**Literatur:**

- W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
  - W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
-



## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

### Lehrveranstaltung: Lineare Algebra I (Übung)

**Dozenten:**

Prof. Anusch Taraz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen
- Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Isomorphie, Euklidische Vektorräume
- Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten

**Literatur:**

- W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
- W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                       | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|------------------------------------|----------------|------------|
| Allgemeine und Anorganische Chemie | Vorlesung      | 4          |
| Allgemeine und Anorganische Chemie | Laborpraktikum | 3          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Andreas Liese

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Gymnasiale Kurse in Chemie

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau von Molekülen sowie deren Interaktionen in der Gasphase, in Flüssigkeiten und Festkörpern zu beschreiben. Sie können chemische Reaktionen im Sinne von Massen und Energiebilanzierung unter Berücksichtigung von Enthalpie und Entropiekonzepten, dem Massenwirkungsgesetz aufstellen. Sie können das Konzept von Aktivierungsbarrieren in Kombination mit Kinetik erläutern. Sie haben vertiefte Kenntnisse in den Bereichen des Konzeptes von Säuren und Basen, der Beschreibung von Säure-Base-Reaktionen in Wasser, pH-Wertberechnungen, der quantitativen Analyse mittels Titration, von Redoxprozessen in Wasser, Redoxpotentialen, Beschreibung der Konzentrationsabhängigkeiten entlang dem Gesetz von Nernst von Redoxpotentialen (Batterie, Accu, Brennstoffzellen), Überspannung als Aktivierungsenergie, Korrosion als Lokalelement.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können Sie Massen- und Energiebilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie können einfache pH-Wertberechnungen hinsichtlich des Einsatzes von Säuren und Basen bzw. einfache Betrachtungen über Redoxpotentialen durchführen. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen. Die Studierenden können ihre wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse vor dem Plenum präsentieren und verteidigen.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können vorgegebene Aufgabenstellungen in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten. Die Studierenden können in Kleingruppen unter Anleitung Experimente an labortechnischen Anlagen durchführen und dabei die einzelnen Aufgaben innerhalb der Gruppe selbstständig verteilen.

Selbstständigkeit:

Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen. Die Studierenden können selbstständig Experimente planen, vorbereiten und durchführen. Sie können ihren Wissensstand selbstständig einschätzen und sich Quellen beschaffen, um fehlendes Wissen zur Erfüllung ihrer Aufgaben zu ergänzen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 82, Präsenzstudium: 98

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Allgemeine und Anorganische Chemie (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Gerrit A. Luinstra

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

### **Inhalt:**

Dieser Kurs setzt sich aus 4 Themenbereichen zusammen, i) Beschreibung von Molekülen entlang der Orbitaltheorie für s-,p-,d-Blockelementen (Oktaedrisches Feld), Beschreibung von Interaktionen in der Gasphase, in Flüssigkeiten und Festkörpern, (Halb)Leitung ii) chemische Reaktionen im Sinne von Massen und Energiebilanzierung, Enthalpie und Entropiekonzepte, Massewirkungsgesetz, Konzept von Aktivierungsbarrieren in Kombination mit Kinetik, iii) Konzept von Säuren und Basen, Beschreibung von Säure-Base-Reaktionen in Wasser, pH-Wertberechnungen, Quantitative Analyse mittels Titration, iv) Redoxprozessen in Wasser, Redoxpotentialen, Beschreibung der Konzentrationsabhängigkeiten entlang dem Gesetz von Nernst von Redoxpotentialen (Batterie, Accu, Brennstoffzellen), Überspannung als Aktivierungsenergie, Korrosion als Lokalelement.

### **Literatur:**

Chemie für Ingenieure, Guido Kickelbick, ISBN 978-3-8273-7267-3  
Chemie, Charles Mortimer (Deutsch und Englisch verfügbar)  
<http://www.chemgapedia.de>

---

### **Lehrveranstaltung: Allgemeine und Anorganische Chemie (Laborpraktikum)**

#### **Dozenten:**

Prof. Gerrit A. Luinstra

#### **Sprachen:**

DE

#### **Zeitraum:**

WS

#### **Inhalt:**

Das Erlernen von Arbeitstechniken und der Umgang mit chemischen Substanzen sind Gegenstand des Laborpraktikums. Die Versuche setzen sich aus 4 Themenbereichen zusammen, i) Atomaufbau durch spektroskopische Methoden, Einblick in Teile der analytischen Chemie ii) Chemische Reaktionen via Nachweisreaktionen, Bindungsarten und Reaktionstypen, beinhaltet die Aufstellung von Reaktionsgleichungen iii) Konzept von Säuren und Basen, Beschreibung von Säure-Base-Reaktionen in Wasser, Pufferlösungen, Quantitative Analyse mittels Titration iv) Redoxprozesse in Wasser, Redoxpotentiale, Beschreibung der Konzentrationsabhängigkeiten entlang dem Gesetz von Nernst von Redoxpotentialen, Funktionsweise von galvanischen Elementen und Elektrolysezellen.

#### **Literatur:**

Chemie für Ingenieure, Guido Kickelbick, ISBN 978-3-8273-7267-3  
Chemie, Charles Mortimer (Deutsch und Englisch verfügbar)  
Analytische und anorganische Chemie, Jander/Blasius  
Maßanalyse, Jander/Jahr

Modul: Grundlagen der Verfahrenstechnik

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                                   | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|--|--------------|------------|
| Einführung in die VT/BioVT                     | Vorlesung    | 2          |
| Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe | Vorlesung    | 1          |
| Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe | Hörsaalübung | 1          |
| Umweltechnik                                   | Vorlesung    | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Michael Schlüter

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

keine

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- einen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu geben,
- einige Arbeitsmethoden für verschiedene Teilgebiete der Verfahrenstechnik zu erklären.

Fertigkeiten:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- eine technische Zeichnung zu lesen und zu erstellen,
- die wichtigsten Umwelttechnologien für die Wasser- und Abluftreinigung zu beschreiben
- mit Hilfe von Hinweisen eigenständig typische verfahrenstechnische und biotechnologische Prozesse grob zu beschreiben.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können:

- in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren,
- angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernstand selbstständig einzuschätzen und ihre Schwächen und Stärken auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu reflektieren.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Einführung in die VT/BioVT (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dozenten des SD V

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Die Professoren und Dozenten der verschiedenen Institute der TUHH stellen ihre Lehre und Forschungsgebiete vor und geben den Studierenden dabei einen Überblick über die Studiengänge und die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Arbeit in den Bereichen Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik.

**Literatur:**

s. StudIP

---

**Lehrveranstaltung: Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Marko Hoffmann

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Grundlagen des technischen Zeichnens (Zeichnungsinhalte, -arten und -erstellung unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen)
- Projektionslehre (Grundlagen, Normalprojektionen, isometrische Projektionen, Schnitte, Abwicklungen, Durchdringungen)

**Literatur:**

- Hesser, Wilfried; Hoischen, Hans: "Technisches Zeichnen", 33., überarb. und aktualisierte Aufl, Cornelsen Verlag, Berlin, 2011
- Labisch, Susanna; Weber, Christian: "Technisches Zeichnen", 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2013
- Kurz, Ulrich; Wittel, Herbert: "Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen", 26. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014

**Lehrveranstaltung: Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe (Übung)**

**Dozenten:**

Dr. Marko Hoffmann

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Grundlagen des technischen Zeichnens (Zeichnungsinhalte, -arten und -erstellung unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen)
- Projektionslehre (Grundlagen, Normalprojektionen, isometrische Projektionen, Schnitte, Abwicklungen, Durchdringungen)

**Literatur:**

- Hesser, Wilfried; Hoischen, Hans: "Technisches Zeichnen", 33., überarb. und aktualisierte Aufl, Cornelsen Verlag, Berlin, 2011
- Labisch, Susanna; Weber, Christian: "Technisches Zeichnen", 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2013
- Kurz, Ulrich; Wittel, Herbert: "Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen", 26. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014

---

**Lehrveranstaltung: Umwelttechnik (Vorlesung)**

**Dozenten:**

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Prof. Kerstin Kuchta, Dr. Wolfgang Ahlf

### **Sprachen:**

DE

### **Zeitraum:**

WS

### **Inhalt:**

1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft:
2. Umwelteffekte und Schadwirkungen
3. Abwassertechnik
4. Luftreinhaltung
5. Lärmschutz
6. Abfallentsorgung/Recycling
7. Grundwasserschutz/Bodenschutz
8. Erneuerbare Energien
9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz

### **Literatur:**

Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)

Modul: Physik für VT/BVT/EUT-Ingenieure

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                               | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|--|----------------|------------|
| Physik für VT/BVT/EUT-Ingenieure           | Vorlesung      | 2          |
| Physik für VT/BVT/EUT-Ingenieure           | Gruppenübung   | 1          |
| Physik-Praktikum für VT/BVT/EUT-Ingenieure | Laborpraktikum | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Wolfgang Hansen

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundkenntnisse in Mathematik und Physik aus dem Abitur

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Vorgänge in der drei-dimensionalen Kinematik, Dynamik und Thermodynamik beschreiben und erläutern. Sie können lineare Bewegungen, Kreisbewegungen und Schwingungen mit entsprechenden Bewegungsgleichungen beschreiben. Sie können die grundlegenden physikalischen Prinzipien und Konzepte wie Erhaltungssätze und die damit verbundenen Schlussfolgerungen wiedergeben und erklären.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Physik auf technische Prozesse anzuwenden. Die Studierenden können Experimente nach Anleitung durchführen, selbst protokollieren und auswerten.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage die Vorbereitung, praktische Durchführung und Auswertung ihrer Physikversuche in der Kleingruppe zu diskutieren und zu präsentieren.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage selbstständig Literaturquellen zum Thema zu suchen und zu erschließen. Sie bekommen von den Versuchsbetreuern Feedback zu ihren mündlichen und schriftlichen Praktikumsleistungen, aufgrund dessen Sie ihren eigenen Lernstand einzuschätzen lernen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Physik für VT/BVT/EUT-Ingenieure (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Wolfgang Hansen, Prof. Robert Blick

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Ein- und mehrdimensionale Kinematik, Dynamik, Gravitation, Arbeit und Energie, Impuls, Rotationsbewegung, Erhaltungssätze, Schwingungen, Thermodynamik

**Literatur:**

Tipler, P.A.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum, 2004

Giancoli, D.C.: Physik Pearson Studium, 2006

Halliday, D.; Resnick, R.: Physik, Wiley-VCH, 2005

---

**Lehrveranstaltung: Physik für VT/BVT/EUT-Ingenieure (Übung)**



## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

**Dozenten:**

Prof. Wolfgang Hansen, Prof. Robert Blick

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Ein- und mehrdimensionale Kinematik, Dynamik, Gravitation, Arbeit und Energie, Impuls, Rotationsbewegung, Erhaltungssätze, Schwingungen, Thermodynamik

**Literatur:**

Tipler, P.A.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum, 2004

Giancoli, D.C.: Physik Pearson Studium, 2006

Halliday, D.; Resnick, R.: Physik, Wiley-VCH, 2005

---

**Lehrveranstaltung: Physik-Praktikum für VT/BVT/EUT-Ingenieure (Laborpraktikum)****Dozenten:**

Prof. Wolfgang Hansen

**Sprachen:**

DE/EN

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Im Physikpraktikum wird eine Reihe von Experimenten zu physikalischen Phänomenen aus der Mechanik, dem Gebiet der Schwingungen und Wellen, der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und der Optik unter Anleitung einer Lehrperson durchgeführt. Die Experimente sind Teil der Physikausbildung im Rahmen der Vorlesung "Physik für TUHH-VT Ingenieure".

Über die Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge hinaus sollen Fertigkeiten zur Vorbereitung und Durchführung von Messungen physikalischer Größen, der Gebrauch von physikalischen Messgeräten, die Analyse der Resultate und die Erstellung eines Berichts über die Messergebnisse erworben werden.

**Literatur:**

Zu den Versuchen gibt es individuelle Versuchsanleitungen, die vor der Versuchsdurchführung ausgegeben werden.

Zum Teil müssen die zur Versuchsdurchführung notwendigen physikalischen Hintergründe selbstständig erarbeitet werden, wozu die zur Vorlesung "Physik für TUHH-VT Ingenieure" angegebene Literatur gut geeignet ist.

**Modul: Technische Mechanik II**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>           | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|------------------------|--------------|------------|
| Technische Mechanik II | Vorlesung    | 3          |
| Technische Mechanik II | Gruppenübung | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Uwe Weltin

**Zulassungsvoraussetzung:**

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Technische Mechanik I

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Der Studierende kann grundlegende Zusammenhänge, Theorien und Methoden zur Berechnung von Kräften und der Bewegung von Systemen starrer Körpern in 3D benennen.

Fertigkeiten:

Der Studierende kann Theorien und Methoden zur Berechnung von Kräften und der Bewegung von Systemen starrer Körpern in 3D anwenden.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Der Studierende kann lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und erlernt und vertieft das gegenseitige Helfen.

Selbstständigkeit:

Der Studierende ist fähig, mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Aufgaben aus dieser Lehrveranstaltung zu lösen

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

- Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
- Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Wahlpflicht
- Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
- Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
- Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

**Lehrveranstaltung: Technische Mechanik II (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Uwe Weltin

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Methoden zur Berechnung von Kräften und der Bewegung von starren Körpern in 3D

- Newton-Euler-Verfahren
- Energiemethoden

**Literatur:**

- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer Vieweg, 2012
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Springer Vieweg, 2012
- Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 2 Festigkeitslehre, Pearson Studium, 2013

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 3 Dynamik, Pearson Studium, 2012
  - Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W.A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, Springer Verlag, 2011
- 

### Lehrveranstaltung: Technische Mechanik II (Übung)

**Dozenten:**

Prof. Uwe Weltin

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Methoden zur Berechnung von Kräften und der Bewegung von starren Körpern in 3D

- Newton-Euler-Verfahren
- Energiemethoden

**Literatur:**

- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer Vieweg, 2012
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011
- Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Springer Vieweg, 2012
- Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 2 Festigkeitslehre, Pearson Studium, 2013
- Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 3 Dynamik, Pearson Studium, 2012
- Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W.A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, Springer Verlag, 2011

Modul: Technische Thermodynamik I

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>               | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|----------------------------|--------------|------------|
| Technische Thermodynamik I | Vorlesung    | 2          |
| Technische Thermodynamik I | Hörsaalübung | 1          |
| Technische Thermodynamik I | Gruppenübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende sind mit den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut. Sie wissen über die gegenseitige Verknüpfung der einzelnen Energieformen untereinander entsprechend dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik und kennen die Grenzen einer Wandlung der verschiedenen Energieformen bei natürlichen und technischen Vorgängen entsprechend dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Sie sind in der Lage, Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden und kennen die Bedeutung der einzelnen Zustandsgrößen wie z. B. Temperatur, Enthalpie oder Entropie sowie der damit verbundenen Begriffe Exergie und Anergie. Sie können den Carnotprozess in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie können den Unterschied zwischen einem idealen und einem realem Gas physikalisch beschreiben und kennen die entsprechenden thermischen Zustandsgleichungen. Sie wissen, was eine Fundamentalgleichung ist und sind mit grundlegenden Zusammenhängen der Zweiphasenthermodynamik vertraut.

- Methoden zur systematischen Lösung von Übungsaufgaben anwenden.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage, die Inneren Energie, die Enthalpie, die Kinetische und Potenzielle Energie sowie Arbeit und Wärme für einfache Zustandsänderungen zu berechnen und diese Berechnungsmöglichkeiten auch auf den Carnotprozess anzuwenden. Darüber hinaus können sie Zustandsgrößen für ideale und reale Gase aus messbaren thermischen Zustandsgrößen berechnen.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.

Selbstständigkeit:

Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

**Dozenten:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung
2. Grundbegriffe
3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur
  - 3.1 Thermische Zustandsgleichung
4. Der erste Hauptsatz
  - 4.1 Arbeit und Wärme
  - 4.2 erster Hauptsatz für geschlossene Systeme
  - 4.3 erster Hauptsatz für offene Systeme
  - 4.4 Anwendungsbeispiele
5. Zustandsgleichungen & Zustandsänderungen
  - 5.1 Zustandsänderungen
  - 5.2 Kreisprozess
6. Der zweite Hauptsatz
  - 6.1 Verallgemeinerung des Carnotprozesses
  - 6.2 Entropie
  - 6.3 Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz
  - 6.4 Entropie- und Energiebilanzen; Exergie
7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide
  - 7.1 Hauptgleichungen der Thermodynamik
  - 7.2 Thermodynamische Potentiale
  - 7.3 Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe
  - 7.4 Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)

**Literatur:**

- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
- Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
- Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993

---

**Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik I (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung
2. Grundbegriffe
3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur
  - 3.1 Thermische Zustandsgleichung
4. Der erste Hauptsatz
  - 4.1 Arbeit und Wärme
  - 4.2 erster Hauptsatz für geschlossene Systeme
  - 4.3 erster Hauptsatz für offene Systeme
  - 4.4 Anwendungsbeispiele
5. Zustandsgleichungen & Zustandsänderungen
  - 5.1 Zustandsänderungen
  - 5.2 Kreisprozess
6. Der zweite Hauptsatz
  - 6.1 Verallgemeinerung des Carnotprozesses
  - 6.2 Entropie
  - 6.3 Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz
  - 6.4 Entropie- und Energiebilanzen; Exergie
7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- 7.1 Hauptgleichungen der Thermodynamik
- 7.2 Thermodynamische Potentiale
- 7.3 Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe
- 7.4 Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)

### Literatur:

- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
- Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
- Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993

---

### Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik I (Übung)

#### Dozenten:

Prof. Gerhard Schmitz

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

1. Einführung
2. Grundbegriffe
3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur
  - 3.1 Thermische Zustandsgleichung
4. Der erste Hauptsatz
  - 4.1 Arbeit und Wärme
  - 4.2 erster Hauptsatz für geschlossene Systeme
  - 4.3 erster Hauptsatz für offene Systeme
  - 4.4 Anwendungsbeispiele
5. Zustandsgleichungen & Zustandsänderungen
  - 5.1 Zustandsänderungen
  - 5.2 Kreisprozess
6. Der zweite Hauptsatz
  - 6.1 Verallgemeinerung des Carnotprozesses
  - 6.2 Entropie
  - 6.3 Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz
  - 6.4 Entropie- und Energiebilanzen; Exergie
7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide
  - 7.1 Hauptgleichungen der Thermodynamik
  - 7.2 Thermodynamische Potentiale
  - 7.3 Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe
  - 7.4 Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)

### Literatur:

- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
- Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
- Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993

Modul: Biochemie und Mikrobiologie

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>  | <u>Typ</u>                           | <u>SWS</u> |
|---------------|--------------------------------------|------------|
| Biochemie     | Vorlesung                            | 2          |
| Biochemie     | Problemorientierte Lehrveranstaltung | 1          |
| Mikrobiologie | Vorlesung                            | 2          |
| Mikrobiologie | Problemorientierte Lehrveranstaltung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Rudolf Müller

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

keine

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,
- die Methoden der biologischen und biochemischen Forschung zur Bestimmung der Eigenschaften von Biomolekülen zu erklären,
- die grundlegenden Bausteine eines Organismus zu benennen,
- die Zusammenhänge des Stoffwechsels zu erklären,
- den Aufbau von lebenden Zellen zu beschreiben,
- das erworbene Grundlagenwissen in vorgegebenen komplexen Prozessen einzuordnen.

Fertigkeiten:

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage,
- in Teams von ca. 10 Studierenden gemeinsam Wissen zu erarbeiten,
- im Team ihr eigenes Wissen einzubringen und in Diskussionen zu vertreten,
- eine komplexe Aufgabe im Team in Teilaufgaben zu zerlegen, zu lösen und die Ergebnisse zusammenzufassen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, ihre Erkenntnisse aus den bearbeiteten Teilaufgaben in einem Bericht zusammenzufassen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

---

**Lehrveranstaltung: Biochemie (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Rudolf Müller

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Die molekulare Logik des Lebens,
2. Biomoleküle: Aminosäuren, Peptide, Proteine; Kohlenhydrate; Fette
3. Protein Funktionen, Enzyme: Michaelis-Menten Kinetik; Enzymregulation; Enzym Nomenklatur
4. Cofaktoren, Cosubstrate, Vitamine
5. Stoffwechsel: Grundprinzipien; Photosynthese; Glykolyse; Zitratzyklus; Atmung; Gärungen; Fettstoffwechsel; Aminosäurestoffwechsel

**Literatur:**

Biochemie, H. Robert Horton, Laurence A. Moran, K. Gray Scrimgeour, Marc D. Perry, J. David Rawl, Pearson Studium, München  
Prinzipien der Biochemie, A. L. Lehninger, de Gruyter Verlag Berlin

---

**Lehrveranstaltung: Biochemie (Problemorientierte Lehrveranstaltung)**

**Dozenten:**

Prof. Rudolf Müller

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Die molekulare Logik des Lebens,
2. Biomoleküle: Aminosäuren, Peptide, Proteine; Kohlenhydrate; Fette
3. Protein Funktionen, Enzyme: Michaelis-Menten Kinetik; Enzymregulation; Enzym Nomenklatur
4. Cofaktoren, Cosubstrate, Vitamine
5. Stoffwechsel: Grundprinzipien; Photosynthese; Glykolyse; Zitratzyklus; Atmung; Gärungen; Fettstoffwechsel; Aminosäurestoffwechsel

**Literatur:**

Biochemie, H. Robert Horton, Laurence A. Moran, K. Gray Scrimgeour, Marc D. Perry, J. David Rawl, Pearson Studium, München  
Prinzipien der Biochemie, A. L. Lehninger, de Gruyter Verlag Berlin

---

**Lehrveranstaltung: Mikrobiologie (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Kerstin Sahm, Prof. Garabed Antranikian

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Die prokaryotische Zelle
  - Evolution
  - Taxonomie und besondere Merkmale von Archaea, Bacteria und Viren
  - Struktur und Merkmale der Zelle
  - Wachstum
2. Stoffwechsel
  - Gärungen und anaerobe Atmung
  - Methanogenese und die anaerobe Atmungskette
  - Polymerabbau
  - Chemolithotrophie
3. Mikroorganismen und ihre Umwelt
  - Chemotaxis und Beweglichkeit
  - Kreislauf von Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel
  - Biofilme
  - Symbiontische Beziehungen
  - Extremophile
  - Biotechnologie

**Literatur:**

- **Allgemeine Mikrobiologie**, 8. Aufl., 2007, Fuchs, G. (Hrsg.), Thieme Verlag (54,95 €)
  - **Mikrobiologie**, 13 Aufl., 2013, Madigan, M., Martinko, J. M., Stahl, D. A., Clark, D. P. (Hrsg.), ehemals „Brock“, Pearson Verlag (89,95 €)
  - Taschenlehrbuch Biologie **Mikrobiologie**, 2008, Munk, K. (Hrsg.), Thieme Verlag
  - **Grundlagen der Mikrobiologie**, 4. Aufl., 2010, Cypionka, H., Springer Verlag (29,95 €), <http://www.grundlagen-der-mikrobiologie.icbm.de/>
- 

**Lehrveranstaltung: Mikrobiologie (Problemorientierte Lehrveranstaltung)**

**Dozenten:**

Dr. Kerstin Sahm



**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Die prokaryotische Zelle

- Evolution
- Taxonomie und besondere Merkmale von Archaea, Bacteria und Viren
- Struktur und Merkmale der Zelle
- Wachstum

2. Stoffwechsel

- Gärungen und anaerobe Atmung
- Methanogenese und die anaerobe Atmungskette
- Polymerabbau
- Chemolithotrophie

3. Mikroorganismen und ihre Umwelt

- Chemotaxis und Beweglichkeit
- Kreislauf von Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel
- Biofilme
- Symbiotische Beziehungen
- Extremophile
- Biotechnologie

**Literatur:**

- **Allgemeine Mikrobiologie**, 8. Aufl., 2007, Fuchs, G. (Hrsg.), Thieme Verlag (54,95 €)
- **Mikrobiologie**, 13 Aufl., 2013, Madigan, M., Martinko, J. M., Stahl, D. A., Clark, D. P. (Hrsg.), ehemals „Brock“, Pearson Verlag (89,95 €)
- Taschenlehrbuch Biologie **Mikrobiologie**, 2008, Munk, K. (Hrsg.), Thieme Verlag
- **Grundlagen der Mikrobiologie**, 4. Aufl., 2010, Cypionka, H., Springer Verlag (29,95 €), <http://www.grundlagen-der-mikrobiologie.icbm.de/>

**Modul: Mathematik II**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>       | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|--------------------|--------------|------------|
| Analysis II        | Vorlesung    | 2          |
| Analysis II        | Hörsaalübung | 1          |
| Analysis II        | Gruppenübung | 1          |
| Lineare Algebra II | Vorlesung    | 2          |
| Lineare Algebra II | Gruppenübung | 1          |
| Lineare Algebra II | Hörsaalübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Anusch Taraz

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Mathematik I

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.
- Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.
- Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.

Fertigkeiten:

- Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.
- Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.
- Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

- Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.
- Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.

Selbstständigkeit:

- Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.
- Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 128, Präsenzstudium: 112

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Analysis II (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Potenzreihen und elementare Funktionen
- Interpolation
- Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale)
- Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale)
- numerische Quadratur
- periodische Funktionen und Fourier-Reihen

**Literatur:**

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Analysis II (Übung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Potenzreihen und elementare Funktionen
- Interpolation
- Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale)
- Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale)
- numerische Quadratur
- periodische Funktionen und Fourier-Reihen

**Literatur:**

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Analysis II (Übung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Potenzreihen und elementare Funktionen
- Interpolation
- Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale)
- Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale)
- numerische Quadratur
- periodische Funktionen und Fourier-Reihen

**Literatur:**

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Lineare Algebra II (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Anusch Taraz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen
- Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation
- Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung
- Systeme linearer Differentialgleichungen

**Literatur:**

- W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
  - W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
- 

**Lehrveranstaltung: Lineare Algebra II (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Anusch Taraz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen
- Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation
- Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung
- Systeme linearer Differentialgleichungen

**Literatur:**

- W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
  - W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994
- 

**Lehrveranstaltung: Lineare Algebra II (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Anusch Taraz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen
- Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation
- Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung
- Systeme linearer Differentialgleichungen

**Literatur:**

- W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

**Modul: Organische Chemie**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>      | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|-------------------|----------------|------------|
| Organische Chemie | Vorlesung      | 4          |
| Organische Chemie | Laborpraktikum | 3          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Andreas Liese

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Gymnasiale Kurse in Chemie und/oder Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie"

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende sind mit den Grundkenntnissen der organischen Chemie vertraut. Sie können verschiedene organische Moleküle zuordnen und funktionelle Gruppen identifizieren und die jeweiligen grundlegenden Syntheserouten beschreiben. Grundlegende Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution, Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen und aromatischen Substitution können Sie detailliert erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, moderne Reaktionsmechanismen allgemein zu beschreiben.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Organischen Chemie auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können sie grundlegende Syntheserouten zu kleinen organischen Molekülen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg für vorgegebene Aufgaben erarbeiten.

Selbstständigkeit:

Studierende sind in der Lage Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 82, Präsenzstudium: 98

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

**Lehrveranstaltung: Organische Chemie (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Patrick Theato

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Die Veranstaltung vermittelt die Grundkenntnisse der organischen Chemie. Dies umfasst einfache Verbindungen des Kohlenstoffs, Alkane, Alkene, Aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Phenole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Amine, Amide sowie Aminosäuren. Weiterhin werden grundlegende Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution, Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen und aromatischen Substitution vermittelt. Weitere moderne Reaktionsmechanismen werden ebenso besprochen.

**Literatur:**

gängige einführende Werke zur Organischen Chemie. Z.B. „Organische Chemie“ von K.P.C.Vollhart & N.E.Schore, Wiley VCH

**Lehrveranstaltung: Organische Chemie (Laborpraktikum)**

**Dozenten:**

Prof. Patrick Theato

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Die Veranstaltung vermittelt die Grundkenntnisse der organischen Chemie. Dies umfasst einfache Verbindungen des Kohlenstoffs, Alkane, Alkene, Aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Phenole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Amine, Amide sowie Aminosäuren. Weiterhin werden grundlegende Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution, Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen und aromatischen Substitution vermittelt. Weitere moderne Reaktionsmechanismen werden ebenso besprochen.

**Literatur:**

gängige einführende Werke zur Organischen Chemie. Z.B. „Organische Chemie“ von K.P.C.Vollhart & N.E.Schore, Wiley VCH

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>  | <u>Typ</u> | <u>SWS</u> |
|---|------------|------------|
| Betriebliches Entscheiden   | Vorlesung  | 2          |
| Betriebsmanagement und -organisation  | Vorlesung  | 2          |
| Blue Engineering - Aspekte sozialer und ökologischer Verantwortung                    | Seminar    | 2          |
| Einführung in das Recht   | Vorlesung  | 2          |
| Einführung in die Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften                            | Seminar    | 2          |
| Europäische Kulturgeschichte: Einführung in die Bau-, Stil- und Kulturgeschichte      | Vorlesung  | 2          |
| Europäische Kulturgeschichte: Geschichte  | Seminar    | 2          |
| Europäische Kulturgeschichte: Kunst - Einführung                                      | Seminar    | 2          |
| Europäische Kulturgeschichte: Literatur   | Seminar    | 2          |
| Flexibilisierter Berufsalltag – Aktuelle Analysen aus der Arbeitssoziologie           | Seminar    | 2          |
| Fremdsprachkurs   | Seminar    | 2          |
| Geisteswissenschaften und Ingenieure: Einführung in die Kommunikationspsychologie     | Seminar    | 2          |
| Geisteswissenschaften und Ingenieure: Ethik für Ingenieure                            | Seminar    | 2          |
| Gender und Technik  | Seminar    | 2          |
| Geschichte der Fotografie   | Seminar    | 2          |
| Geschichte des Schiffbaus   | Vorlesung  | 2          |
| Geschäftsmodellinnovation   | Seminar    | 2          |
| Geschäftsplanung  | Vorlesung  | 2          |
| Gesellschaft im Wandel  | Vorlesung  | 2          |
| Gesprächs- und Verhandlungsführung  | Seminar    | 2          |
| Globales Innovationsmanagement  | Vorlesung  | 2          |
| Grundlagen der Organisation   | Vorlesung  | 2          |
| Gründungsmanagement   | Vorlesung  | 2          |
| Hochschuldidaktische Grundlagen in Theorie und Praxis                                 | Seminar    | 2          |
| Illustrationen als Kommunikationsmittel   | Seminar    | 2          |
| Inhaltliche Analyse, Strukturierung und grafische Gestaltung von Präsentations-Folien | Seminar    | 2          |
| Interdisziplinarität: Kultur und Technik  | Seminar    | 2          |
| Interkulturelle Kompetenz/ Interkulturelle Kommunikation. Grundlagen.                 | Seminar    | 2          |
| Karrieremanagement  | Vorlesung  | 2          |
| Kreativseminar: Improvisationstheater   | Seminar    | 2          |
| Kultur und Technik - Deutschsprachig  | Seminar    | 2          |
| Kultur und Technik - Englischsprachig   | Seminar    | 2          |
| Logistische Systeme: Planung, Investitionsentscheidungen, Betrieb                     | Vorlesung  | 2          |
| Neuere Technikgeschichte  | Seminar    | 2          |
| Recht für Ingenieure  | Vorlesung  | 2          |
| Soziologie des Ingenieurberufs  | Seminar    | 2          |
| Soziologie des Internets  | Seminar    | 2          |
| Technik in der Kunst  | Seminar    | 2          |
| Technik, Management, gesellschaftliche Verantwortung                                  | Seminar    | 2          |
| Umwelt und Gesellschaft   | Vorlesung  | 2          |
| Umweltpolitik und Nachhaltigkeit  | Seminar    | 2          |
| Unternehmensstrategien  | Vorlesung  | 2          |
| WirtschaftsPrivatRecht  | Vorlesung  | 2          |
| Wirtschaftsethik  | Vorlesung  | 2          |



|                             |         |   |
|-----------------------------|---------|---|
| Wissenschaftliches Arbeiten | Seminar | 2 |
| Zeit- und Selbstmanagement  | Seminar | 2 |

**Modulverantwortlich:**

Dagmar Richter

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

siehe jeweilige Veranstaltungsbeschreibung

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

**Der Studienbereich Nichttechnische Wahlpflichtfächer**

vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner **Lehrarchitektur**, den **Lehr-Lern-Arrangements**, den **Lehrbereichen** und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für **spezifische Kompetenzen** und ein **Kompetenzniveau** auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.

**Die Lehrarchitektur**

besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im „Nichttechnischen Studienbereich“ gewährleistet.

Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.

Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandssemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.

**Die Lehr-Lern-Arrangements**

sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.

**Die Lehrbereiche**

basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.

**Das Kompetenzniveau**

der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende – Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.

**Fachkompetenz (Wissen)**

Die Studierenden können

- ausgewählte Spezialgebiete innerhalb der jeweiligen nichttechnischen Mutterdisziplinen verorten,
- in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,
- diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,
- in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,
- können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).

**Fertigkeiten:**

Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen

- grundlegende Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.
- technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.
- einfache Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,
- bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.

•

**Personale Kompetenzen:**

**Sozialkompetenz:**

Die Studierenden sind fähig ,

- in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen
- eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,
- nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen
- sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist)

**Selbstständigkeit:**

Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,

- die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,
- sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,
- Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,
- sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.
- sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht  
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht  
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Betriebliches Entscheiden (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Ines Krebs-Zerdick

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Empfohlene Vorkenntnisse:

Module BWL I und BWL II

Dies ist eine Veranstaltung, die zum Katalog der Ergänzungsmodul des Wahlpflichtbereichs gehört. Sie ist dem sog. Block I (Betrieb und Management) zugeordnet.

Inhalt:

1. Zieldefinition, Problemanalyse und -strukturierung
2. Analyseplanung & Informationsbeschaffung
3. Methoden zur Problemlösung

- Entscheidungen bei Problemen mit einfacher oder mehrfacher Zielsetzung
- Entscheidungen unter Unsicherheit

4. Begrenzte Rationalität und psychologische Fallen
5. Implementieren von Entscheidungen

- Entscheidungsprozesse im Unternehmen
- Einfluss von Unternehmenskultur-, organisation und Managementstilen
- Kommunikation/Präsentation von Analysen und Entscheidungen
- Nachhaltigkeit von Entscheidungen: Erfolgreiche Umsetzung

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden sollen Methoden der Strukturierung, der Modellierung sowie zur Analyse und Lösung von Entscheidungsproblemen erlernen und in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen auf betriebswirtschaftliche Problemstellungen anzuwenden. Insbesondere sollen die Studierenden nach dem Absolvieren des Moduls in der Lage sein,

- Für betriebliche Entscheidungsprobleme geeignete Ziele zu definieren
- Strukturierte Methoden zur Generierung von Alternativen anzuwenden
- Spezielle Entscheidungsprobleme mit geeigneten Methoden einer Lösung zuzuführen, wie z.B.
- Probleme mit mehrfacher Zielsetzung
- Entscheidungsprobleme unter Risiko
  
- Psychologische „Fallen“ und ihre Auswirkungen bei der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen

Die Studierenden sollen zudem lernen, die Grenzen der jeweiligen theoretischen Ansätze in der betrieblichen Praxis zu erkennen und in die Lage versetzt werden, selbstständig geeignete Herangehensweisen zur Lösungen solcher Problem zu entwickeln. Dies beinhaltet

- den Aufwand für Analysen zur Entscheidungsfindung abzuschätzen und bei der Wahl des geeigneten Lösungsweges zu berücksichtigen
- die Rahmenbedingungen für die spätere, erfolgreiche Umsetzung der Lösungsalternativen systematisch in die Problemlösung mit einzubeziehen
- zu verstehen wie Entscheidungsprozesse in Unternehmen gestaltet werden und den Unternehmenserfolg beeinflussen können

**Literatur:**

Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin et al. 2010.

Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben./ Further current bibliography will be given in lecture.  
will be given in lecture.

---

**Lehrveranstaltung: Betriebsmanagement und -organisation (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Hermann Lödding

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

1. Führung
2. Kommunikation
3. Management betrieblicher Zielgrößen
4. Methoden
5. Strategien

**Literatur:**

- Vorlesungsskript
- 

**Lehrveranstaltung: Blue Engineering - Aspekte sozialer und ökologischer Verantwortung (Seminar)**

**Dozenten:**

Christian Hoffmann

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Das Seminar thematisiert die Verbindung und auch den Kontrast zwischen ökologischer und sozialer Verantwortung in der Ausübung des Ingenieurberufs oder einer ingenieurnahen Tätigkeit. Die zugrundeliegende Vision ist dabei eine sozial und ökologisch nachhaltige Technikgestaltung, die das gesamte Umfeld des jeweils zu lösenden Problems berücksichtigt. In diesem Sinne soll im Rahmen des Seminars ein kreativer Umgang mit Fragestellungen bezüglich der Nachhaltigkeit zu der

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Erarbeitung von Teilantworten führen. Themenfelder, denen die Fragestellungen zugeordnet sind, bestehen unter anderem in der Erörterung der Dimensionen von Nachhaltigkeitsforderungen, der Technikethik, alternativer Wirtschaftsmodelle und zukunftsweisender Technologien, aber auch nichttechnischer Ansätze im Rahmen einer Transformation zu einer nachhaltig agierenden Gesellschaft.

### Literatur:

Abhängig von den jeweiligen Gruppenthemen einer Seminarinstanz. Die Literatur wird zu Beginn des Seminars ausgegeben./ Selected current bibliography will be given in lecture.

---

### Lehrveranstaltung: Einführung in das Recht (Vorlesung)

#### Dozenten:

Klaus Tempke

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

Die Gerichtsbarkeiten mit Besetzungen und Instanzenzügen werden erläutert mit Schwerpunkt in der Zivilgerichtsbarkeit. Im Prozessrecht werden Klage, Mahnbescheid und Vollstreckungsbescheid in ihren Unterschieden dargestellt. Die Rechtsfähigkeit und die Stufen von Geschäfts- und Deliktsfähigkeit werden erläutert. Ein Vorlesungsschwerpunkt liegt im Zustandekommen von Verträge und unterschiedlichen Vertragstypen. Die Anfechtung und die Vertretung bei Vertragsabschlüssen werden mit ihren Folgen erläutert. Die Berechnung von Tages-, Wochen- und Monatsfristen sowie die Verjährung werden anhand konkreter Beispiele dargestellt. Qualifikationsziele: Einführung in das juristische Denken, die Gerichtsbarkeiten und Instanzenzüge mit Schwerpunkt der Zivilgerichtsbarkeit. Voraussetzungen für Vertragsabschlüsse Vertretung, Verjährung und Anfechtung von Verträgen

#### Literatur:

Begleitende Unterrichtsmaterialien werden verteilt. / Current bibliography will be given in lecture.

---

### Lehrveranstaltung: Einführung in die Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften (Seminar)

#### Dozenten:

Prof. Christian Hans Gerhard Kautz

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS/SS

#### Inhalt:

Lernumgebungen, Aktivierende Lehrformen  
Methoden, Ergebnisse und Implikationen der empirischen Fachdidaktik  
Konzeptuelles Verständnis und Fehlvorstellungen in Grundlagenveranstaltungen,  
  
Untersuchungen zu Lernverhalten, -motivation und -einstellungen  
  
Vorbereitung von Gruppenübungen in den unterstützten Grundlagenveranstaltungen  
Problem-Based Learning  
Berücksichtigung von Lerntypen in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre  
Prüfungen

#### Literatur:

ausgewählte Artikel aus Fachzeitschriften werden an die Seminarteilnehmer verteilt, weiterführende Literatur wird zum jeweiligen Thema angegeben

---

### Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Einführung in die Bau-, Stil- und Kulturgeschichte (Vorlesung)

#### Dozenten:

Prof. Margarete Jarchow

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die verschiedenen Baustile sowie über die Kunst- und Kulturgeschichte von der Antike bis ins 20. Jahrhundert (griechische und römische Antike, Romanik, Gotik, Renaissance, Barock, Rokoko, Klassizismus, Historismus,

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Jugendstil, Neue Sachlichkeit, Neues Bauen / Bauhaus). Anhand von Beispielen aus dem In- und Ausland werden die Stilepochen erläutert.

### Literatur:

Wilfried Koch, Baustilkunde, Bertelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh 1993  
Jacques Tullier, Geschichte der Kunst, Architektur, Skulptur, Malerei, Paris 2002  
Silvio Vietta, Europäische Kulturgeschichte – eine Einführung, München 2005

---

### Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Geschichte (Seminar)

#### Dozenten:

Dr. Katja Iken

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS/SS

#### Inhalt:

Die Vergangenheit beeinflusst unser gegenwärtiges Leben, unsere (kollektive) Wahrnehmung, unser Denken und Handeln. Gegenstand des Seminars ist die Beschäftigung mit einzelnen Epochen der europäischen Geschichte oder mit ausgewählten Aspekten, z.B. Ideengeschichte, technischer Wandel, soziale und politische Strukturen. Analysiert werden grundlegende Quellen des jeweiligen Themenschwerpunktes. Durch die Auseinandersetzung mit Quellentexten und Forschungsergebnissen sollen die Studierenden dafür sensibilisiert werden, wie unterschiedliche Faktoren (soziokulturelle Strukturen, politische Rahmenbedingungen, technologische Entwicklungen) auf geschichtliche Abläufe einwirken und diese beeinflussen. Diskutiert werden gesellschaftliche Voraussetzungen, Bedingungen und Folgen historischer Entwicklungen.

#### Literatur:

- Wolfgang König (Hg.): Prophylläen Technikgeschichte, Bde. 3-5, Berlin 1997.
  - Handbuch der Geschichte Europas, Bd. 1-10, hrsg. von Peter Blickle (UTB)
  - Gebhardt, Handbuch der deutschen Geschichte, 23. Bde (Klett-Cotta)
- 

### Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Kunst - Einführung (Seminar)

#### Dozenten:

Dr. Gabriele Himmelmann

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS/SS

#### Inhalt:

Das Seminar bietet einen Überblick über die Epochen der Kunst. Es werden Formen und Motive der Bildenden Kunst vorgestellt werden; insbesondere wird die Kunst im Wandel ihrer Funktionen thematisiert. Beginnend mit der religiösen Malerei des Mittelalters, folgt im Anschluss die Beschäftigung mit der neuen Bildauffassung der Renaissance. In Überwindung der mittelalterlichen Bildformen entwickeln die Künstler eine neue, perspektivische Darstellungsweise, die unsere Sehgewohnheiten bis heute prägt. In dieser Zeit finden auch neue, weltliche Themen Eingang in die Kunst. Dieser Prozess setzt sich im Barock fort. Geprägt von der nationalen, besonders aber von der konfessionellen Zugehörigkeit entsteht eine Vielzahl höchst eigenständiger Bildideen. Das 18. Jahrhundert steht vor allem im Zeichen der Aufklärung; es endet mit der Französischen Revolution. Das Zeitalter ist geprägt von einer tiefgreifenden Änderung der Bewusstseinsinhalte, die schließlich im 19. Jahrhundert einen vorläufigen Kulminationspunkt erreichen. Die bestehenden Weltbilder verändern sich nachdrücklich – dies spiegelt im besonderen Maße auch die Kunst im 20. Jahrhundert, in dem vor allem die Erfahrungen zweier Weltkriege prägend waren. Ein abschließender Blick gilt den Tendenzen in der Kunst seit den 60er Jahren bis heute. Das Seminar stellt Werke aus Malerei, Skulptur und Kunstgewerbe/ Design in den Mittelpunkt. Anhand von Beispielen werden einzelne Kunstwerke, deren Entstehung, Produktionsbedingungen, Herstellungstechniken sowie die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen diskutiert. Bestandteil der Veranstaltung sind Exkursionen in Museen/ Kunstmuseen, um Zugang zu den museumsüblichen Präsentationsformen zu vermitteln.

#### Literatur:

- Geschichte der Kunst in 12 Bänden, Beck'sche Reihe, München 2011
- Geschichte der bildenden Kunst in Deutschland, 8 Bände, München: Prestel 2006-
- Kunst-Epochen, Reclam-Universalbibliothek, Stuttgart 2002-
- Hans Belting / Heinrich Dilly / Wolfgang Kemp / Willibald Sauerländer / Martin Warnke, Kunstgeschichte – Eine Einführung, 7. Aufl. Berlin 2008
- Jutta Held / Norbert Schneider, Grundzüge der Kunstwissenschaft, Köln 2007
- Michael J. Gelb, How to think like Leonardo da Vinci, New York 1998
- E.H. Gombrich, The Story of Art, Phaidon Press Limited, London 1995

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Wilfried Koch, Baustilkunde, Bertelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh 1993
  - Jacques Tullier, Geschichte der Kunst, Architektur, Skulptur, Malerei, Paris 2002
  - Silvio Vietta, Europäische Kulturgeschichte – eine Einführung, München 2005
- 

### Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Literatur (Seminar)

**Dozenten:**

Dr. Ingo Irsigler

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Literarische Texte sind ein Spiegel der Epoche, in der sie entstehen. Sie sind abhängig vom politischen, sozialen und kulturellen Diskurs ihrer Zeit, dem gesellschaftlichen Umfeld und ästhetischen Vorstellungen ihres Umfeldes.

In dem Literatur-Seminar des „European Culture“ Blocks erfolgt eine Auseinandersetzung mit internationaler Literatur anhand ausgewählter von Semester zu Semester wechselnder Schwerpunkte. Diese können sein: Eine bestimmte literarische Epoche, ein Überblick über die Epochen der Weltliteratur, die Beschäftigung mit einer Schriftstellerin/ einem Schriftsteller oder einer literarischen Kategorie (z.B. Reiseberichte, Roman, Drama).

Anhand ausgewählter kurzer, literarischer und journalistischer Texte, Reportagen und Filmbeispiele wird das jeweilige Seminarthema untersucht. Ein besonderes Augenmerk des Seminars gilt dem Aspekt „Literatur und Medien“ sowie der Fragestellung welche Rolle Technik in Literatur, Film und journalistischen Werken spielen.

**Literatur:**

- The Cambridge History of German Literature, edited by Helen Watanabe-O'Kelly, Cambridge University Press 2000
  - Nicholas Boyle, German Literature, A very short introduction, Oxford University Press 2008
- 

### Lehrveranstaltung: Flexibilisierter Berufsalltag – Aktuelle Analysen aus der Arbeitssoziologie (Seminar)

**Dozenten:**

Prof. Gabriele Winker

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Arbeit unterliegt seit einigen Jahren einem tief greifenden und vielfältigen Veränderungsprozess, der sich durch die Aufweichung und Überwindung etablierter Strukturen und Regelungen kennzeichnen lässt. "Entgrenzung" ist in diesem Zusammenhang zu einem Schlüsselbegriff avanciert, unter dem die sozialen Prozesse der Ausdifferenzierung von Arbeitsformen und -inhalten, Arbeitszeiten und -orten gefasst werden. Gleichzeitig kommen zunehmend Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz, die die Komplexität und Dynamik dieser Veränderungsprozesse zusätzlich erhöhen.

In der Vorlesung werden aktuelle Befunde aus der Arbeitsforschung vorgestellt. Themen sind u.a. die Arbeitskraftunternehmer-These (Voß/Pongratz), die Flexibilisierung, Entgrenzung, Subjektivierung und Prekarisierung von Arbeit, die Bedeutung neuer Technologien im Berufsalltag, Arbeitsbedingungen in Ingenieurberufen, Lohndifferenzierungen, Mitbestimmung im Betrieb sowie die Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

**Literatur:**

- Deutschmann, Christoph: Postindustrielle Industriesoziologie. Theoretische Grundlagen, Arbeitsverhältnisse und soziale Identitäten. Weinheim, München, 2002
  - Mikl-Horke, Gertraude: Industrie- und Arbeitssoziologie. 5., vollst. neubearb. Aufl., München, Wien, 2000
  - Minssen, Heiner: Arbeits- und Industriesoziologie. Eine Einführung. Frankfurt, New York, 2006
  - Voß, G. Günter; Pongratz, Hans J.: Der Arbeitskraftunternehmer. Eine neue Grundform der "Ware Arbeitskraft"? In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 50, 1998, H. 1, S. 131-158
- 

### Lehrveranstaltung: Fremdsprachkurs (Seminar)

**Dozenten:**

Dagmar Richter

**Sprachen:****Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Studierende können hier einen Fremdsprachkurs aus dem Angebot wählen, dass die Hamburger Volkshochschule im Auftrag der TUHH konzipiert hat und auf dem Campus anbietet. Es handelt sich um Kurse in den Sprachen Englisch, Chinesisch, Französisch, Japanisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch und Deutsch als Fremdsprache. In allen Sprachen werden zielgerichtet allgemeinsprachliche Kenntnisse vermittelt, in Englisch enthalten zudem alle Kurse fachsprachliche Anteile (English for technical purposes).

**Literatur:**

Kursspezifische Literatur / selected bibliography depending on special lecture programm.

---

**Lehrveranstaltung: Geisteswissenschaften und Ingenieure: Einführung in die Kommunikationspsychologie (Seminar)**

**Dozenten:**

Ronja Liebnau

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Das Seminar vermittelt Einblicke in Inhalte und Methoden der Kommunikationspsychologie und Ihre Möglichkeiten der Anwendung im Ingenieurwissenschaftlichen Bereich.

Im Schwerpunkt werden die Modelle der Hamburger Kommunikationspsychologie nach Schulz von Thun (z.B. Kommunikationsquadrat, Inneres Team, Werte- und Entwicklungsquadrat) gelehrt und angewendet auf spezifische ingenieurwissenschaftliche Situationen sowie kommunikative Herausforderungen des Berufsalltags.

Darüber hinaus befasst sich das Seminar mit der Transaktionsanalyse und Gesprächsführung. Hierbei spielen Methoden wie „Aktives Zuhören“ eine wesentliche Rolle.

Neben den Präsentationen (Gruppenarbeiten) durch die Studierenden wird vor allem anhand praktischer Übungen gearbeitet. Dabei werden die beruflichen Fragestellungen und Erfahrungen der Studierenden eingebracht. In Kleingruppenarbeit werden so die Modelle veranschaulicht und anhand eigener Kommunikationsbeispiele das Verständnis vertieft.

**Literatur:**

Lück, Helmut E. (2011) Geschichte der Psychologie; Strömungen, Schulen, Entwicklungen; Grundriss der Psychologie Bd. 1. Kohlhammer.

Brüggemeier, Beate (2010). Wertschätzende Kommunikation im Business: Wer sich öffnet, kommt weiter. Wie Sie die Gewaltfreie Kommunikation im Berufsalltag nutzen. Junfermann.

Watzlawick, Paul, Beavin, Janet H. & Jackson, Don D. (2011). Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien. Huber.

Schmidt, Rainer (2009). Immer richtig miteinander reden: Transaktionsanalyse in Beruf und Alltag. Junfermann.

Schulz von Thun, Friedemann (2010). Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Rororo.

Schulz von Thun, Friedemann (2010). Miteinander reden, Band 3: Das "Innere Team" und

situationsgerechte Kommunikation. Rororo. Schwerpunkte: Kapitel 1, 3, 6

Schulz von Thun, Friedemann (2010). Miteinander reden 2: Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung; Differentielle Psychologie der Kommunikation. Rororo.

Helwig, Paul (1969). Charakterologie. Herder. S. 63-69

Stahl, Eberhard (2002). Dynamik in Gruppen. Handbuch der Gruppenleitung. Beltz.

Fisher, Roger, Ury, William & Patton, Bruce (2009). Das Harvard-Konzept: Der Klassiker der Verhandlungstechnik. Campus.

Simon, Walter (2004). GABALs großer Methodenkoffer: Grundlagen der Kommunikation.

Verhandlungstechniken. GABAL. S. 205 – 213

---

**Lehrveranstaltung: Humanities and Engineering: Ethics for Engineers (Seminar)**

**Dozenten:**

Anne Katrin Finger, Gunnar Jeremias

**Sprachen:**

EN

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Scientists increasingly need to acknowledge the social dimension of their work. In order to take responsibility for the political, economic, environmental and security consequences of scientific work, engineers and scientists need ethical guidelines. The seminar will address this dimension of scientific work. It will be an opportunity to discover ethics as a means to act effectively, efficiently and responsibly as an engineer and a scientist.

The goals of the seminar include:

- Raising awareness about ethical dilemmas in scientific decision-making;
- Increasing knowledge about the dual-use character of the natural sciences; and

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Improving the understanding of scientists' responsibility for the results of their professional activities.

Topics to be addressed include the role of engineers and scientists in:

- Making decisions about the distribution of rare goods;
- Preventing the misuse of technologies for hostile purposes;
- Choosing arguments and defending positions in situations of conflicting interests;
- Taking decisions at the national and international level about laws, rules and regulations concerning scientific conduct; and
- The development of codes of conduct as a guideline for responsible behaviour.

The seminar will demonstrate ethical problems in the natural sciences and engineering by looking at current problems from areas such as medicine, the life sciences and physics. Issues will include organ donation, the future of energy and the dual use problem in biological research. Seminar participants will also get an opportunity to discuss the careers of famous scientists as examples of ethical and non-ethical behaviour.

Issues will be introduced by a short presentation and a Q & A session, followed by group work on selected problems. All participants will have to prepare a presentation. Those requiring a graded certificate additionally have to write a 3-4 page paper on selected issues. The seminar will use interactive tools of teaching such as role playing, simulations and presentations by students. Group work and active participation is expected at all stages.

### Literatur:

- Zilinskas, Raymond (ed.): The Microbiologist and Biological Defense Research. Ethics, Politics, and International Security, The New York Academy of Sciences, New York 1992.
  - Seltzer, Jennifer (ed.): Science, Technology, and Ethical Priorities, Student Pugwash USA, Washington 1997.
  - Bloemers, Wolf: Ethics and Social Justice, Frankfurt am Main 2003
- 

### Lehrveranstaltung: Gender und Technik (Seminar)

#### Dozenten:

Prof. Gabriele Winker

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

Technologien sind einerseits gesellschaftlich geformt und beeinflussen andererseits ökonomische und soziale Strukturen. Damit haben auch Geschlechterverhältnisse Einfluss auf die Entwicklung und Nutzung von Technologien und werden umgekehrt von Technologien geprägt. Wie genau diese Konstruktionen von Geschlecht und Technik aussehen, wird in diesem Kurs in Theorie und Praxis verfolgt. Dabei ist die verbindende Frage, wie die mit den technologischen Entwicklungen einhergehenden Veränderungen Einfluss auf die geschlechtshierarchische Arbeitsteilung, auf Männlichkeit- und Weiblichkeitsstereotype und auf das individuelle Handeln von Frauen und Männern haben. Gleichzeitig wird danach gefragt, welche Gestaltungsperspektiven sich daraus für eine gendersensitive Technologiegestaltung ergeben.

#### Literatur:

- Frank, Susanne (2011): Neue Perspektiven in der Stadt- und Geschlechterforschung. In: Stadt und Urbanität. Transdisziplinäre Perspektiven. Berlin, 89-103.
  - Haraway, Donna (1995): Lieber Kyborg als Göttin. In: Monströse Versprechen. Hamburg, 165-184.
  - Hausen, Karin (1977): Die Polarisierung der Geschlechtercharaktere Eine Spiegelung der Dissoziation von Erwerbs- und Familienleben. In: Conze, Werner (Hg.), Sozialgeschichte der Familie in der Neuzeit Europas. Stuttgart, 363-393.
  - Ihsen, Susanne (2010): Ingenieurinnen: Frauen in einer Männerdomäne. In: Becker, Ruth/ Kortendiek, Beate (Hg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Wiesbaden, 799-805.
  - Parikh, Jyoti (2012): Das Mainstreaming von Gender in der Klimawandeldebatte. In: Çağlar, Gülay/Schwenken, Helen/Castro Varela, Maria do Mar (Hg.): Macht Geschlecht Klima. Feministische Perspektiven auf Klima, gesellschaftliche Naturverhältnisse und Gerechtigkeit. Opladen, 79-94.
  - Zachmann, Karin (2004): Die bürgerliche und soldatische Erbschaft Das Berufsbild der Ingenieure und seine Verankerung in der Geschlechterordnung (1850-1950). In: Dies.: Mobilisierung der Frauen. Frankfurt/ New York, 117-153.
- 

### Lehrveranstaltung: Geschichte der Fotografie (Seminar)

#### Dozenten:

Dr. Wolf Jahn

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS



**Inhalt:**

Das Seminar erarbeitet einen Überblick über die Geschichte der Fotografie. Dabei liegt einer der Schwerpunkte auf den wechselseitigen Einflüssen zwischen der neuen Bildproduktion und den traditionellen bildenden Künsten. Darüber hinaus erobert die Fotografie ebenso die nicht künstlerischen Bereiche. Als Mittel wissenschaftlicher Erschließung, als Medium für Reise-, Kriegs- oder Reportagedokumentation, allgemein als die bis heute führende Technik medialer Bildvermittlung kommt sie zum Einsatz. Parallel dazu entwickelt und verwandelt sich die Fotografie vom analogen zum digitalen und heute oModulnachweisipräsenten Bildmedium.

**Literatur:**

Wird auf Wunsch zur Verfügung gestellt; will be given on demand

---

**Lehrveranstaltung: Geschichte des Schiffbaus (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Eike Lehmann

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die historische Entwicklung des industriellen Schiffbaus vom 19. Jahrhundert bis zur Jetztzeit. Die wichtigsten Entwicklungsschritte, wie die Einführung des Stahls und der mechanischen Antriebstechnik werden an Hand der verschiedenen Schiffstypen behandelt. Zur beispielhaften Vertiefung werden u. a. die Entwicklung der Propulsionsorgane wie Schaufelräder, Propeller, und Strahlantriebe erläutert. Weiterhin die Verarbeitung des Stahles durch Gießen, Nieten und Schweißen erläutert. Sonderthemen wie das Docken von Schiffen oder die Eisbrechtechnik oder das Eindringen von Natur- und Ingenieurwissenschaften in den Schiffbau soll zeigen, dass die Entwicklung des Schiffbaus ein besonders prägnantes Beispiel der Entwicklung der ganzen industriellen Technik ist und in vielen Fällen die entscheidenden Impulse hierzu geliefert hat.

**Literatur:**

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.  
Current bibliography will be announced in lecture.

---

**Lehrveranstaltung: Geschäftsmodellinnovation (Seminar)**

**Dozenten:**

Prof. Christoph Ihl

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

In Unternehmen darf sich Innovation längst nicht mehr allein auf Produkte beschränken, sondern muss eine ganzheitliche Perspektive auf Geschäftsmodelle einnehmen. Viele Beispiele aus Handel, Medienwirtschaft aber auch Industrie zeigen die Probleme etablierter Unternehmen, ihre Geschäftsmodelle anzupassen. Startups können auf unternehmerische Möglichkeiten oft schneller und agiler reagieren, indem sie Wertangebote durch Service- und Softwareanteile neu gestalten oder transformieren. In diesem Kurs erarbeiten die Studierenden ein Instrumentarium, das sowohl in etablierten als auch neuzugründenden Unternehmen für eine systematische Geschäftsmodellinnovation eingesetzt werden kann, damit sie kein Zufallsprodukt bleibt. Die Studierenden sollen auf dieser Basis in Teams eine eigene Geschäftsmodellinnovation konzipieren.

**Literatur:**

- Osterwalder, A.; Yves, P. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons, 2010.
  - Grichnik, Dietmar; Oliver Gassmann. Das unternehmerische Unternehmen - Revitalisieren und Gestalten der Zukunft mit Effectuation - Navigieren und Kurshalten in stürmischen Zeiten. Springer, 2013.
  - Gassmann, Oliver, Karolin Frankenberger, and Michaela Csik. Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. Carl Hanser Verlag, 2013.
- 

**Lehrveranstaltung: Geschäftsplanung (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Christoph Ihl

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Dieser Kurs baut auf dem Kurs „Geschäftsmodellinnovation“ auf. Die Studierenden sollen das Konzept für eine Geschäftsmodellinnovation in einem detaillierten und fundierten Geschäftsplan ausarbeiten. Hierzu werden Aufbau, Bestandteile und Gestaltung eines Geschäftsplanes diskutiert und übertragen auf die eigene Geschäftsidee. Zusätzlich sollen die Studierenden den Prinzipien des „evidence-based entrepreneurship“ folgend ihre Annahmen zum Geschäftsmodell konkret formulierend und auch testen. Dieser Validierungsprozess und dessen Ergebnisse sollen sich ebenfalls im Geschäftsplan niederschlagen. Am Ende der Veranstaltung erhalten die Teams die Möglichkeit, ihre Geschäftspläne vor einer Expertenjury zu präsentieren.

**Literatur:**

Blank, Steven Gary, and Bob Dorf. The startup owner's manual: the step-by-step guide for building a great company. K&S Ranch, Incorporated, 2012.  
Nagl, Anna. Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen; mit Checklisten und Fallbeispielen. 6. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 2011.

---

**Lehrveranstaltung: Gesellschaft im Wandel (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Michael Florian

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

In welcher Gesellschaft leben wir eigentlich und wie wurde sie, wie sie ist? Die Charakterisierung der Gegenwartsgesellschaft ist immer wieder Gegenstand soziologischer Forschung und publizistischer Überlegungen. Im Unterschied zu oberflächlichen Zeitdiagnosen und Trendbeobachtungen möchte die Veranstaltung einen einführungsblick in die soziologische Analyse des gesellschaftlichen Wandels anbieten. Neben der Frage, woraus Gesellschaft besteht und wie sie sich wandeln kann, beschäftigt sich die Vorlesung mit konkreten gesellschaftlichen Phänomenen und ihrer Analyse. Dabei werden einzelne Facetten des komplexen Phänomens des sozialen Wandels herausgegriffen und analysiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Problemstellungen wie z.B. Globalisierung und globale Entwicklungen, Technik und Gesellschaft im Wandel, demografischer Wandel und "Überalterung" der Bevölkerung, Veränderungen im Bereich von Familie, privaten Lebensformen und Geschlechterbeziehungen sowie Wandel von Bildungschancen, Armut und sozialen Ungleichheiten.

**Literatur:**

Geißler, Rainer (2008): Die Sozialstruktur Deutschlands. Zur gesellschaftlichen Entwicklung mit einer Bilanz zur Vereinigung. Mit einem Beitrag von Thomas Meyer. 5., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
Giddens, Anthony; Fleck, Christian; Egger de Campo, Marianne (2009): Soziologie. Graz/Wien: Nausner & Nausner.  
Jäger, Wieland; Weinzierl, Ulrike (2011): Moderne soziologische Theorien und sozialer Wandel. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften und Springer Fachmedien.  
Joas, Hans (Hg.) (2007): Lehrbuch der Soziologie. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Frankfurt/New York: Campus Verlag.  
Peuckert, Rüdiger (2012): Familienformen im sozialen Wandel. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
Schäfers, Bernhard (2004): Sozialstruktur und sozialer Wandel in Deutschland. 8., völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart : Lucius & Lucius.  
Scheuch, Erwin K. unter Mitarb. von Ute Scheuch (2003): Sozialer Wandel. 2 Bände. Wiesbaden : Westdeutscher Verlag.  
Wiswede, Günter; Kutsch, Thomas (1978): Sozialer Wandel. Zur Erklärungskraft neuerer Entwicklungs- und Modernisierungstheorien. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.  
Zapf, Wolfgang (Hg.) (1979): Theorien des sozialen Wandels. 4. Aufl. Königstein/Ts.: Verl.-Gruppe Athenäum, Hain, Scriptor, Hanstein.

---

**Lehrveranstaltung: Gesprächs- und Verhandlungsführung (Seminar)**

**Dozenten:**

Sybille Hausburg

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

- Grundlagen der Kommunikation und Gesprächsführung
- div. Kommunikationsmodelle
- zielorientierte Gesprächsführung: Planung, Vorbereitung und Gestaltung
- Gespräche führen - Techniken der Gesprächssteuerung
- Moderationstechniken (Fragetechniken/ Zuhörtechniken/ Feedback)
- Bedeutung von Sprache und Körpersprache Der erste Eindruck zählt!
- Optimale Verhandlungsvorbereitung
- Argumentationstechniken
- Einwandbehandlung und Umgang mit schwierigen Verhandlungspartnern

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Das Verhandlungsprinzip des Harvard-Konzepts/ Verhandlungstaktiken
  - Gesprächsführung in Bewerbungsgesprächen und Gehaltsverhandlungen
  - Schwierige Kritikgespräche
  - Gesprächspartner beeinflussen: Manipulationsmethoden erkennen und abwehren
  - Einblick in NLP (Neurolinguistisches Programmieren)
- Die Referatsthemen ergänzen die Seminarinhalte. Beispiele für Referatsthemen:
- Techniken der Gesprächssteuerung: Fragetechniken (Typen, Nutzen, Einsatz)/ Moderationstechniken
  - Die Macht des Ersten Eindrucks
  - Konflikte und Konfliktmanagement (Prävention und Lösungsstrategien)
  - Schlagfertigkeit (Ziele, Techniken, Abwehr von Angriffen)
  - Verhandeln nach dem Harvard-Konzept
  - Verhandlungstaktiken in schwierigen Situationen
  - Psychologie der Manipulation (Methoden und Abwehrstrategien)

### Literatur:

Cerwinka, Gabriele u.a.: Beim ersten Eindruck gewinnen. Professionell agieren in Alltag und Business, Linde 2006  
Edmüller, Andreas u.a.: Konfliktmanagement, Haufe 2010  
Fisher, Roger; William Ury; Bruce Patton: Das Harvardkonzept. Campus 2009  
Heeper, Astrid; Michael Schmidt: Verhandlungstechniken, Pocket Business Cornelsen 2003  
Levine, Robert: Die große Verführung. Psychologie der Manipulation, Piper Verlag 2011  
Nöllke, Mathias: Schlagfertigkeit, Haufe 2009  
Portner, Jutta: Besser verhandeln, Gabal Verlag 2013  
Schraner, Mathias: Verhandeln im Grenzbereich, Econ Verlag 2012  
Seifert, Josef W.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren Gabal 2009  
Weisbach, Christian-Rainer: Professionelle Gesprächsführung, Beck-Wirtschaftsberater im DTV 2003

---

### Lehrveranstaltung: Global Innovation Management (Vorlesung)

#### Dozenten:

Dr. Stephan Buse

#### Sprachen:

EN

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

##### General Aim:

The aim of this course is to demonstrate the challenges and opportunities offered by well differentiated innovation management within firms in view of the increasing globalisation of the world economy.

##### Specific (Learning) Objectives:

- Why do managers have to think about "Global Innovation Management"?
- What are the characteristics and drivers of globalisation and how do they affect firms' innovation strategies?
- What opportunities and risks do firms of different sizes face as a result of the increasing globalisation of the world economy?
- What strategic and organisational challenges concerning innovation management do firms face if they are to be able to succeed internationally?
- What can firms learn from globally successful innovators?
- What role do (global) innovation networks play? How can firms of all sizes benefit from them

##### Syllabus:

- Differences between "Innovation Management" and "Global Innovation Management" – An Introduction
- Drivers, Challenges and Chances of Globalisation
- Knowledge Creation Around the Globe
- Global Innovation Management in Firms
- Strategies for Extending the Global Product and Target Market Portfolio

#### Literatur:

- R.A. Burgelman, M.A. Maidique, S.C. Wheelwright; Strategic Management of Technology and Innovation; 5<sup>th</sup> edition, Irwin, 2009.
  - J. Tidd, J. Bessant; Managing Innovation, 4<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons. Ltd., 2009.
  - C.K. Prahalad, M.S. Krishnan; The new age of innovation, McGraw-Hill, 2008.
  - Keith Goffin, Rick Mitchell; Innovation Management, Palgrave Macmillan, 2005.
  - C.A. Bartlett, S. Ghoshal, J. Birkinshaw; Transnational Management, 4<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, 2004
  - R. Boutellier, O. Gassmann, M. von Zedtwitz; Managing Global Innovation, Springer, 2000.
  - Additional articles will be announced in class.
- 

### Lehrveranstaltung: Grundlagen der Organisation (Vorlesung)

**Dozenten:**

Prof. Christian Ringle

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Analyse von Organisationen
- Organisationsstrukturen und deren Gestaltung
- Prozessorganisation (Design, Analyse, Optimierung)
- Basiswissen: Supply Chain Management

**Literatur:**

Recommended Literature:

- Jones, G. R. (2010): Organizational Theory, Design, and Change, 6/e.
- Gibson, J.L./Ivancevich, J.M./Donnelly, J.H./Konopaske, R. (2009): Organizations – Behavior, Structure, Processes, 13/e.
- Slack, N./Chambers, S./Johnston, R.(2004): Operations Management, 4/e.

Further reading:

- Becker, J./Kugeler, M./Rosemann, M. (2005): Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 5. Auflage.
- Jones, G.R./Bouncken, R. (2008): Organisation: Theorie, Design und Wandel, 5. Auflage.
- Hansmann, K.-W. (2006): Industrielles Management, 8. Auflage.
- Thonemann, U. (2010): Operations Management: Konzepte, Methoden und Anwendungen, 2. Auflage.
- Voigt, K.-I. (2008): Industrielles Management – Industriebetriebslehre aus prozessorientierter Sicht.

---

**Lehrveranstaltung: Gründungsmanagement (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Christian Lühje

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

**Allgemeine Beschreibung des Inhalts und Ziels Kurses**

Ziel der Veranstaltung ist es, Studierende auf einen möglichen Karriereweg als Unternehmer vorzubereiten. Die Vorlesung befasst sich zunächst mit den theoretischen Grundlagen von Entrepreneurship und der wirtschaftlichen Bedeutung von Unternehmensgründungen. In den Einheiten zur Grundsatzplanung und strategischen Entscheidungen lernen die Studierenden, welche Entscheidungen von Entrepreneuren im Prozess der Unternehmensgründung getroffen werden müssen. Sie beschäftigen sich dabei mit der Entwicklung und Bewertung von Geschäftsideen und -modellen, dem Erstellen von Businessplänen und der Finanzierung von Startups. Über die eigentliche Gründung hinaus widmet sich die Vorlesung zudem der Gestaltung wesentlicher Unternehmensfunktionen in jungen Unternehmen, insbesondere der Marketing- und Organisationsfunktion. Die Lerninhalte der Vorlesung werden anhand aktueller Forschungsergebnisse, praktischer Beispiele sowie Vorträgen aus der Gründungspraxis aufbereitet und dargeboten.

**Erläuterung der wichtigsten Inhalte**

In den theoretischen Grundlagen wird vermittelt, was ein Entrepreneur ist und welche konstituierenden Elemente diesen definieren. Weiterhin wird aufgezeigt, welche charakteristischen Persönlichkeitseigenschaften und Verhaltensweisen einem Entrepreneur zugeschrieben werden. In den Einheiten zu unternehmerischen Phasenkonzepten und der Erfolgsfaktorenforschung lernen die Studierenden verschiedene idealtypische Gründungsprozessmodelle sowie empirisch gesicherte Erfolgsvariablen kennen. Die Veranstaltung beschäftigt sich dann mit dem aktuellen Gründungsgeschehen in Deutschland, der Rolle von Entrepreneuren in der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung und der Bedeutung von öffentlichen Bildungs- und Forschungsinstituten für junge Unternehmen. In den Lerneinheiten zur Grundsatzplanung und strategischen Entscheidungen wird geklärt, welche Entscheidungen von Entrepreneuren im Prozess der Unternehmensgründung getroffen werden müssen (Gewinnung und Bewertung von Geschäftsideen, Geschäftsplanung, Finanzierung, Rechtsform und steuerliche Aspekte, Markt- und Wachstumsstrategien, Standort, Netzwerke und strategische Partnerschaften). In den abschließenden Veranstaltungen geht es um die Bewältigung der Herausforderungen hinsichtlich der Ausgestaltung von Unternehmensfunktionen in jungen Unternehmen (Marketing, Führung, Organisation, Gründerteam, Organisationsentwicklung).

**Wissen**

Die Studierenden können...

- wiedergeben, was ein Entrepreneur ist und welche Rolle Entrepreneure in der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung einnehmen.
- grundlegende Begriffe, Theorien und Methoden aus den wichtigsten Teilbereichen des Gründungsmanagements benennen und erklären.
- zu verschiedenen Gründungsideen, Geschäftsmodellen und strategischen Entscheidungen hinsichtlich der Geschäftsplanung kritisch Stellung beziehen.
- Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen unternehmerischen Entscheidungsfeldern in der Vorgründungs-, Gründungs- und Nachgründungsphase erkennen und Wechselwirkungen analysieren.

### **Fertigkeiten**

Die Studierenden können...

- mit Hilfe ihrer erworbenen Kenntnisse in unternehmerischen Entscheidungssituationen der Gründungsphase auch verschiedene Faktoren parallel betrachten und begründet handeln (Gewinnung und Bewertung von Geschäftsideen, Geschäftsplanung, Finanzierung, Rechtsform und steuerliche Aspekte, Markt- und Wachstumsstrategien, Standort, Netzwerke und strategische Partnerschaften).
- in grundlegenden betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen in realistischen unternehmerischen Situationen Entscheidungen begründet treffen (Marketing, Führung, Organisation, Gründerteam, Organisationsentwicklung).
- unternehmerische Entscheidungssituationen im Nachhinein kritisch reflektieren und Konsequenzen für zukünftige Entscheidungen ableiten.

### **Personale Kompetenz**

#### **Sozialkompetenz**

Die Studierenden können...

- angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
- auch mit ihnen zuvor unbekanntem Kommilitoninnen und Kommilitonen in Dialog treten, an Diskussionen teilnehmen und fundierte Argumente einbringen.
- mit Gastreferenten aus der Gründungspraxis konstruktiv interagieren und Erfahrungen aus den Vorträgen aufnehmen.

### **Selbständigkeit**

Die Studierenden können...

- mögliche Konsequenzen sowie Vor- und Nachteile einer (eigenen) beruflichen Selbständigkeit einschätzen.
- eigene Stärken und Schwächen hinsichtlich der anfallenden Aufgaben im Gründungsprozess allgemein bestimmen.
- mit Hilfe von Hinweisen in unternehmerischen Situationen Entscheidungen begründen und treffen sowie Aufgaben definieren und sich hierfür notwendiges Wissen erschließen.

### **Literatur:**

Kuratko, Donald F. (2009): Introduction to Entrepreneurship, 8th Edition, Cengage Learning  
Kuratko, Donald F. and Hodgetts, Richard M. (2007): Entrepreneurship – Theory, Process Practice, Thomson South-Western  
Fueglistaller, Urs; Müller, Christoph; Müller, Susan und Volery, Thierry (2012): Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven Mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gabler

---

### **Lehrveranstaltung: Hochschuldidaktische Grundlagen in Theorie und Praxis (Seminar)**

#### **Dozenten:**

Prof. Christian Hans Gerhard Kautz, Jenny Alice Rohde, Siska Simon

#### **Sprachen:**

DE

#### **Zeitraum:**

WS/SS

#### **Inhalt:**

- Die Rolle der Lernenden und des Lehrenden
- Lernprozesse und –theorien
- Neurodidaktik, Motivation und didaktische Reduktion
- Moderation und Präsentation
- Methoden zur Förderung der Motivation und Mitarbeit von Studierenden
- Planung, Durchführung und Reflexion einer exemplarischen Veranstaltungseinheit
- Feedback (Regeln und Methoden)
- Ausgewählte Themen aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften (Methodik, Ergebnisse, Implikationen für die Lehre)
- Simulationen inklusive Reflexionen
- Peerhospitationen inklusive Reflexionsarbeit

#### **Literatur:**

Auszüge aus Fachliteratur zu oben genannten Themen werden in der Veranstaltung ausgegeben.

---

### **Lehrveranstaltung: Illustrationen als Kommunikationsmittel (Seminar)**

#### **Dozenten:**

Jörg Heuser

#### **Sprachen:**

DE

#### **Zeitraum:**

WS

#### **Inhalt:**

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Handgezeichnete Illustrationen sind wie schriftliche Beschreibungen, technische Zeichnungen und CAD Modelle wirksame Kommunikationsmittel. Im Vergleich können Illustrationen jedoch in kürzerer Zeit erstellt werden und benötigen außer einem Bleistift oder einem Kugelschreiber keine zusätzlichen Werkzeuge. Daher sind Handskizzen gerade zu Beginn einer Produkt- oder Prozessentwicklung besonders hilfreich, um (bisher) abstrakte Ideen verständlich und vergleichbar darzustellen.

Das Seminar lehrt Grundlagen- und weiterführende Techniken. Der theoretische Teil umfasst den Aufbau und sinnvollen Gebrauch von Perspektiven, Körper- und Schlagschatten sowie andere Methoden, einen räumlichen Eindruck zu erzeugen.

Der Schwerpunkt liegt auf einfach zu erlernenden Techniken und der Anwendung in der täglichen industriellen Praxis. Das Seminar besteht aus sechs Teilen zu je drei Stunden. Inhalt der jeweiligen Seminarbausteine ist eine Einführung in die speziellen Methoden gefolgt von Übungen. Die Studierenden haben gegen Schluss des Seminars die Möglichkeit, eine Hausarbeit vor Ihren Kolleginnen und Kollegen zu präsentieren.

Als Prüfung bekommen die Studierenden eine Problemstellung, die sie mit Hilfe von Skizzen verständlich illustrieren werden. Die Prüfung erfolgt vor Ort während des letzten Termins.

### Literatur:

Koos Eisen und Roselien Steur "Sketching - Drawing Techniques for Product Designer", BIS Verlag

Scott Robertson, "LIFT OFF - Air Vehicle Sketches ...", Designstudio Press sowie "How to Draw: Drawing and Sketching Objects and Environments from Your Imagination"

---

### Lehrveranstaltung: Inhaltliche Analyse, Strukturierung und grafische Gestaltung von Präsentations-Folien (Seminar)

#### Dozenten:

Dorothee Schielein

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS/SS

#### Inhalt:

Dieses Seminar soll den Studierenden helfen Präsentationen und Unterrichtsmaterial (für den eigenen Unterricht von zukünftigen Lehrenden) zu erstellen. Bei Präsentationen-Folien ist es notwendig die Inhalt der Präsentation analytisch aufzuarbeiten und zu strukturieren. Denn erst durch einen klaren Inhaltlichen Aufbau und einer ansprechenden graphischen Gestaltung ist eine nachvollziehbare Argumentation gewährleistet.

In dem Seminar werden die Studierenden mit freigewählter Themen Vorlagen für eine Präsentation erstellen. Um den Softwareeinsatz so unkompliziert wie möglich zu halten, wird die Umsetzung der „Masterfolie“ mit den Programmen MS Word und/oder PowerPoint durchgeführt. Die Voraussetzung ist der Umgang mit diesen Programmen.

#### Literatur:

„Gestaltung, Typografie etc. – ein Handbuch“ Damien und Claire Gautier, Niggli Verlag

---

### Lehrveranstaltung: Interdisziplinarität: Kultur und Technik (Seminar)

#### Dozenten:

Prof. Margarete Jarchow, Christian Elster

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS/SS

#### Inhalt:

Musik und Technik stehen in einem komplexen Verhältnis. Die technischen Eigenschaften von Aufnahme- und Abspielgeräten sowie von Kommunikationsmedien prägen Musikkulturen – zentrale Aspekte der Musikproduktion und -distribution ebenso wie den Gebrauch von Musik und ihrer Bedeutung im Alltag. Musikmedien wie LPs, CDs, Musikkassetten und digitale Audiodateien sowie dazugehörige Abspielgeräte wie Plattenspieler, iPods und Smartphones beeinflussen durch ihre Materialität und Haptik unseren Umgang mit Musik und sind oft hochgradig symbolisch aufgeladen. Sie stehen dabei in spezifischen Spannungsfeldern aus Kunst, Kultur, Technik und Ökonomie. Das Seminar möchte gegenwartsbezogen und historisch Zusammenhängen zwischen technischen Entwicklungen, kulturellen Praktiken und damit in Verbindung stehenden gesellschaftlichen Diskursen nachspüren.

Um den interdisziplinären Charakter des Seminars zu stärken, ist ein Gastvortrag mit anschließender Diskussion von Dipl.-Ing. Ingo Johannsen zu Vinyl und Polycarbonat (die Materialien von Schallplatte und CD) geplant.

Vorgesehen ist außerdem die Besichtigung eines Schallplattenpresswerks.

#### Literatur:

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Auswahl
  - Benjamin, Walter (2000): Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. Frankfurt am Main.
  - Bull, Michael (2006): Investigating the culture of mobile listening. From Walkman to iPod. In: Barry Brown und Kenton O'Hara (Hg.): Consuming Music Together. New York, S. 131–150.
  - DeNora, Tia (2000): Music in everyday life. Cambridge.
  - Gehlen, Dirk von (2011): Mash-Up. Lob der Kopie. Frankfurt am Main.
  - Hengartner, Thomas (2012): Technik – Kultur – Alltag. Technikforschung als Alltagskulturforschung. In: Schweizerisches Archiv für Volkskunde, Jg. 108, S. 117-139.
  - Wicke, Peter (2009): Der Tonträger als Medium der Musik. In: Holger Schramm (Hg.): Handbuch Musik und Medien. Konstanz: UVK-Verl.-Ges., S. 49–87.

---

### Lehrveranstaltung: Interkulturelle Kompetenz/ Interkulturelle Kommunikation. Grundlagen. (Seminar)

**Dozenten:**

Ernesto Martín

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Ziel des Seminars ist die kulturelle Sensibilisierung der Teilnehmer. Praxisnahe Fallbeispiele und Simulationen führen zur Stärkung des Bewusstseins für fremde Kulturen und deren Unterschiede. Die Vermittlung des notwendigen Wissens über die Kulturen und die Entwicklung von interkulturellen Handlungskompetenzen runden das Seminar ab.

**Lernziele:**

01. Kultur
02. Kulturelle Dimensionen
03. Interkulturelle Kommunikation
04. Fremdbild und Selbstbild
05. Kulturschock
06. Länderspezifische Orientierung, abhängig von der Zusammensetzung der Gruppe
07. Länderspezifische Orientierung abhängig, von der Zusammensetzung der Gruppe.

**Literatur:**

Wird im Seminar genannt.  
Will be announced in lecture.

---

### Lehrveranstaltung: Karrieremanagement (Vorlesung)

**Dozenten:**

Prof. Thomas Matzen

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

In der Vorlesung werden Inhalte zur Planung der eigenen Karriere gelehrt. Insbesondere werden Persönlichkeitstypen und -merkmale betrachtet und eine Methodik zu Einschätzung der eigenen Persönlichkeit vermittelt.  
Wichtige weitere Inhalte befassen sich mit den Themen:

- Planung und Vorbereitung von Bewerbungsunterlagen
- Vorbereitung auf Bewerbungsgespräche
- Verhaltensweisen in einem Assessment Center
- Grundlagen zur Vorbereitung auf Gehaltsverhandlungen

**Literatur:**

aktuelle Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung vermittelt  
relevant literature will be announced in lecture

---

### Lehrveranstaltung: Kreativseminar: Improvisationstheater (Seminar)

**Dozenten:**

Mignon Remé

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

In diesem Seminar wird mit Hilfe von Improvisationstechniken gezielt die Kreativität, Spontaneität und situative Flexibilität geschult sowie Sensibilität, Mut und Schnelligkeit. Durch Überwindung des "inneren Zensors" werden Hemmungen abgebaut, so dass die Teilnehmer einen neuen Zugang zu ihrer Kreativität finden und der Phantasie freien Lauf lassen können.

Darüber hinaus fördern die Spielsituationen die Kommunikationsfähigkeit der Teilnehmer, schaffen die Voraussetzung für erfolgreiche Koordination und Kooperation in einer Gruppe und damit für Teamfähigkeit.

Nicht zuletzt stärkt die Arbeit an Körperhaltung, Mimik, Gestik und Tonalität das Selbstvertrauen der Teilnehmer und verbessert somit ihr Auftreten bei Präsentationen oder Vorträgen.

Die Techniken des Improvisationstheaters fordern verschiedene Fähigkeiten der Seminarteilnehmer auf spielerische Weise:

- Die Teilnehmer müssen spontan auf immer neue Situationen reagieren und sich ihnen anpassen – dies wird erreicht durch verschiedene Techniken, die Schnelligkeit und Reaktionsvermögen trainieren
- Durch ständig wechselnde Situationsvorgaben seitens der Seminarleiterin entwickeln die Teilnehmer ein hohes Maß an Flexibilität und Kreativität.
- Durch Statusarbeit (nach Keith Johnstone) bekommen die Teilnehmer Werkzeug an die Hand geliefert, ihre Kommunikation (verbal sowie körperlich) dem Gesprächspartner und der Gesprächssituation anzupassen.
- Einfache Schauspielübungen helfen den Teilnehmern, mehr Sicherheit im Auftreten zu gewinnen und Präsentationssituationen besser zu meistern.
- Die Teamfähigkeit der Teilnehmer wird bei fast allen Improvisationstechniken geschult, besonders aber bei Techniken, deren Focus auf aktivem Zuhören, Inspirieren des Partners und Annehmen und Aufbauen auf dessen Angeboten liegt.

**Literatur:**

Literaturhinweise werden zu Beginn des Seminars bekanntgegeben.

Literature will be announced at the beginning of the seminar.

**Lehrveranstaltung: Kultur und Technik - Deutschsprachig (Seminar)**

**Dozenten:**

Prof. Karl Wilhelm Bötdeker

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Die Veranstaltung behandelt die übergeordneten Themen Wasser und Energie als komplementäre Voraussetzungen für Leben einerseits und für Zivilisation andererseits. Wasser und Energie sind nicht nur zentrale Inhalte ingenieurwissenschaftlicher Qualifikation, sondern sie prägen – nach Maßgabe von Verfügbarkeit und Nutzung – die menschliche Lebenswirklichkeit. Entsprechend unterschiedlich sind die Anforderungen, welche der Umgang mit ihnen stellt: Sie sollen das technisch Machbare realisieren (Fachkompetenz); sie müssen das sozial und ökologisch Erforderliche erkennen und einbeziehen (personale Kompetenz).

Die Veranstaltung möchte an Hand lebensnaher Einzelstudien (siehe Themenkatalog) personale Kompetenz im Umgang mit den Themen Wasser und Energie vermitteln, sowohl hinsichtlich der Bereitstellung als auch des Verbrauchs der beiden. Es zeigt sich, dass personale Kompetenz im Sinne von Urteilsfähigkeit neben elementarer Sachkenntnis ein Verständnis der relevanten kulturgeschichtlichen Zusammenhänge erfordert, – wie umgekehrt Kultur-geschichte nicht ohne Kenntnis der technischen Entwicklung darstellbar ist.

Es zeigt sich überdies, dass fast alle Grundstoffe, mit denen wir unser irdisches Dasein gestalten, erst durch das Leben selbst entstanden sind, angefangen mit dem aus der Photosynthese hervorgehenden Sauerstoff.

Es ist wenig wahrscheinlich, dass technische Kompetenz ohne das Korrektiv der personalen Kompetenz unsere Welt befrieden wird.

**Themenkatalog**

- 1 Technik und Kultur: Dualismus für Ingenieure
- 2 Die Welt im Zeitraffer: Die Erde, das Leben, der Mensch
- 3 Das kleinste Wunder der Natur: H<sub>2</sub>O
- 4 Es ist genug da, aber es reicht nicht
- 5 Wasser und Zivilisation: Alter Orient und Naher Osten
- 6 Das Tote Meer. Das Dilemma des Umweltschutzes
- 7 Süßwasser aus dem Meer: Not macht erfinderisch
- 8 Trinkwasser: Menschenrecht? Handelsgut?
- 9 Über Energie als Alltagserfahrung
- 10 Angebot und Nachfrage: Weiter so, nur anders
- 11 Anfang und Ende des Lebens: CO<sub>2</sub>
- 12 Biographie eines chemischen Zwielfichts: Salpeter
- 13 Vom Segen und Unsegen der explosiven Stoffe

**Literatur:**

- Brockhaus-Redaktion: Brockhaus Mensch, Natur, Technik. Vom Urknall zum Menschen. Leipzig 1999.

- Jared Diamond: Guns, Germs, and Steel. The Fates of Human Societies. Norton, New York 1999.



## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Vollrath Hopp: Wasser Krise? Wiley-VCH, Weinheim 2004.
  - Peter Gruss, Ferdi Schüth (Hrsg.): Die Zukunft der Energie, die Antwort der Wissenschaft. C. H. Beck, München 2008.
  - Volker Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Hanser, München 2008.
  - Laurence C. Smith: Die Welt im Jahr 2050. Die Zukunft unserer Zivilisation. DVA, München 2011.
- 

### Lehrveranstaltung: Culture and Technology - in English (Seminar)

#### Dozenten:

Prof. Karl Wilhelm Bötdeker

#### Sprachen:

EN

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

##### Culture and Technology (objectives)

Central themes of the course are water and energy, collectively viewed as being prerequisite to the origin of life as well as to the evolution of human civilization. Water and energy are key topics of any engineering curriculum, in addition to describing the human condition as it depends on the availability and usage of either. Objectives when having to deal with water or energy differ accordingly: To optimize the technologically feasible on the one hand (technical competence); to consider social and/or ecologic constraints on the other hand (personal competence).

By discussing a number of practical case studies (see list of topics) the course aims at drawing attention to the relevance of personal competence when water or energy are to be dealt with as commodities: providing them and using them responsibly. It appears that personal competence, in addition to basic factual knowledge, requires recognition of the pertinent historical and cultural circumstances which apply, – just as cultural history cannot be amended without considering the technological advances. It appears further that most of the base materials on which our everyday existence relies came to us through life itself, beginning with oxygen as by-product of photosynthesis.

If there is a message: it seems unlikely that technical competence will pacify mankind unless modified by personal competence.

##### List of topics

- 1 Dualism: Technology and culture
- 2 The world in quick motion: Earth, life, man
- 3 Nature's smallest wonder: H<sub>2</sub>O
- 4 Enough is not enough
- 5 Water and civilization: Ancient vs. modern Near East
- 6 The Dead Sea. The dilemma of environmental protection
- 7 Fresh water from the sea. Need activates inventiveness
- 8 Water: Human right or merchandise?
- 9 Energy as everyday commodity
- 10 Offer and demand: Business as usual?
- 11 Life's beginning and end: CO<sub>2</sub>
- 12 Biography of a chemical multi-talent: Niter
- 13 Explosives: Beneficial and malicious

#### Literatur:

- Brockhaus-Redaktion: Brockhaus Mensch, Natur, Technik. Vom Urknall zum Menschen. Leipzig 1999.
  - Jared Diamond: Guns, Germs, and Steel. The Fates of Human Societies. Norton, New York 1999.
  - Vollrath Hopp: Wasser Krise? Wiley-VCH, Weinheim 2004.
  - Peter Gruss, Ferdi Schüth (Hrsg.): Die Zukunft der Energie, die Antwort der Wissenschaft. C. H. Beck, München 2008.
  - Volker Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Hanser, München 2008.
  - Laurence C. Smith: Die Welt im Jahr 2050. Die Zukunft unserer Zivilisation. DVA, München 2011.
- 

### Lehrveranstaltung: Logistische Systeme: Planung, Investitionsentscheidungen, Betrieb (Vorlesung)

#### Dozenten:

Dr. Jürgen W. Böse

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

Ausgehend vom Systembegriff der Systemtheorie und von klassischen Lehrmeinungen zur „Logistik“ als betrieblichem und wissenschaftlichem Aufgabenfeld werden einleitend die wichtigsten organisatorischen und technischen Grundlagen von Logistiksystemen aus den Bereichen „Transport“, „Umschlag“ und „Lagerung“ vorgestellt. Zur Verbesserung des (System-)Verständnisses und mit dem Ziel einer nachhaltigen Festigung der Lehrinhalte geschieht dies insbesondere unter Verwendung von Beispielen aus der betrieblichen Praxis sowie mit Hilfe einer umfassenden Analyse bestehender Systemvor- und -nachteile.

Darauf aufsetzend bildet die systemische Gestaltung von Logistiklösungen den Schwerpunkt der Veranstaltung, wobei planerische Aspekte -- sowohl in der Entwicklungsphase von Logistiksystemen als auch in der nachfolgenden Betriebsphase -- im Vordergrund stehen.

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Für eine Gestaltung der Systeme im Sinne ihrer Dimensionierung und Optimierung ist weniger das Verständnis der technischen Details von Bedeutung (i.d.R. sind technische Kenntnisse über die Hauptabmessungen der Systeme sowie über Geschwindigkeits- und Beschleunigungsparameter einzelner Systemkomponenten oder Komponententeile respektive der transportierten Objekte ausreichend) als vielmehr das Wissen um bewährte Planungsregeln und methodische Ansätze zur zielführenden Konkretisierung von Systemkomponenten oder Teilsystemen in ihrer Art und Anzahl. Bei den eingesetzten quantitativen Methoden stehen analytische Lösungen im Zentrum des Interesses.

Mit Blick auf die Bewertung entwickelter Systemalternativen werden im Rahmen der Veranstaltung verschiedene (gängige) Evaluationsmethoden diskutiert; im Besonderen widmet sich hier der inhaltliche Diskurs den aus der Betriebswirtschaftslehre bekannten Methoden der Investitionsrechnung.

### Literatur:

- Arnold D., Furmans K. (2005): Materialfluss in Logistiksystemen, 4. Aufl., Springer, Berlin.
- Bitz M., Ewert J., Terstege U. (2012): Investition - Multimediale Einführung in finanzmathematische Entscheidungskonzepte, 2. Aufl., Gabler, Wiesbaden.
- Jünemann R. (1989): Materialfluß und Logistik, Springer, Berlin.
- Rinza P., Schmitz H. (1992): Nutzwert-Kosten-Analyse : eine Entscheidungshilfe, VDI-Verlag, Düsseldorf.
- ten Hompel M., Schmidt T., Nagel, L. (2007): Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik, 3. Aufl., Springer, Berlin.

---

### Lehrveranstaltung: Neuere Technikgeschichte (Seminar)

#### Dozenten:

Prof. Hans-Joachim Braun

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

Die wissenschaftliche Disziplin Technikgeschichte beschäftigt sich mit der historischen Entwicklung der Technik in ihren sozio-ökonomischen und sozio-kulturellen Entstehungs-, Verwendungs- und Wirkungszusammenhängen. Nach einer kurzen Einführung in die Grundfragen der Technikgeschichte (Quellen, Methoden, Hauptfragestellungen) werden ausgewählte, zentrale Fragestellungen der technikgeschichtlichen Entwicklung im 20. Jahrhundert behandelt. Der Schwerpunkt wird auf Deutschland liegen, wobei aber den internationalen Verknüpfungen stets Beachtung geschenkt wird. Aktuelle Probleme werden in ihrer Genese untersucht. Dabei wird auch zu fragen sein, inwieweit Kenntnisse über die technische Entwicklung zur Lösung gegenwärtiger Probleme nützlich sein können. Hauptthemen: Erfindungen, erfolgreiche und gescheiterte Innovationsprozesse, Technologietransfer, große technische Systeme, Infrastruktur, Verkehr, Kommunikation, Umwelt, Wandel in den Produktionsprozessen, Rationalisierung, Mikroelektronik, Computerentwicklung.

#### Literatur:

Wird im Seminar auf Wunsch zur Verfügung gestellt. /  
Current bibliography will be announced in lecture.

---

### Lehrveranstaltung: Recht für Ingenieure (Vorlesung)

#### Dozenten:

Markus A. Meyer-Chory

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

- Grundbegriffe und Systematik ingenieursspezifischen WirtschaftsPrivatrechts
- Grundzüge ausgewählter Bereiche ingenieursrelevanten Rechts - national, international - Werkvertragsrecht, Produkthaftung, Markenrecht, Wettbewerbsrecht, Patentrecht, Arbeitsrecht, Gesellschaftsrecht
- Juristische Fallbearbeitung - Übungsklausur
- Aktuelle Fälle - Betrachtung, rechtliche Würdigung

#### Literatur:

**Notwendiger Gesetzestext (in Klausur erlaubt):**

**Bürgerliches Gesetzbuch 72. Auflage, 2013, dtv Beck-Texte 5001, ISBN 978-3-406-65707-8**

**Empfohlene Gesetzestexte: Arbeitsgesetze 83. Auflage, 2013 dtv Beck-Texte 5006 ISBN 978-3-406-65689-7**

**Handelsgesetzbuch 54. Auflage, 2013 dtv Beck Texte 5002 ISBN 978-3-406-65083-3**

**Gesellschaftsrecht, 13. Auflage, 2013 dtv Beck Texte 5585 ISBN 978-3-406-64502-0**

**Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht, 33. Auflage, 2013 dtv Beck Texte ISBN 978-3-406-65212-7**

**Empfohlene Literatur:**

**Vock, Willi**, Recht der Ingenieure, 1. Auflage 2012, Boorberg Verlag, ISBN-10:3-415-04535-8 --- EAN:9783415045354

**Meurer** Rechtshandbuch für Architekten und Ingenieure 1...Auflage -- erscheint Anf 2014 Werner Verlag ISBN 978-3-8041-4342-5

**Eisenberg / Gildeggen / Reuter / Willburger** Produkthaftung 2. Auflage - erscheint Anf 2014 Oldenbourg Verlag - ISBN 978-3-486-71324-4

**ENDERS/HETGER**, Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen, 4. Auflage, 2008 Richard Boorberg Verlag - ISBN 978-3-415-04005-2

**Müssig, Peter**, Wirtschaftsprivatrecht, 15. Auflage, 2012, C.F. Müller UTB - ISBN 978-3-81149476-3

**Schade, Friedrich**, Wirtschaftsprivatrecht, 2. Auflage 2009, Kohlhammer - ISBN 978-3-17-021087-5

---

**Lehrveranstaltung: Soziologie des Ingenieurberufs (Seminar)**

**Dozenten:**

Dr. Wolfgang Neef

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Geschichte des Ingenieurberufs
- Gesellschaftliche Rolle der Ingenieure
- Aktuelle Berufssituation
- Verantwortung im Ingenieurberuf
- Subjektive Aspekte: Gender, Persönlichkeitsstruktur
- Interessenvertretung im Betrieb

**Literatur:**

- Neef, Wolfgang: Ingenieure Entwicklung und Funktion einer Berufsgruppe, Köln 1982
- Neef, W. und T. Pelz (Hrsg.): Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft. Berlin, TU, 1997
- Wege und Irrwege in die Wissensgesellschaft. BDWi-Studienheft Nr. 7, Marburg 2011-08-09
- Ullrich, Otto: Weltniveau. In der Sackgasse des Industriesystems. Berlin 1992.

---

**Lehrveranstaltung: Soziologie des Internets (Seminar)**

**Dozenten:**

Prof. Gabriele Winker

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Es ist inzwischen in der Soziologie weitgehend akzeptiert, dass Technologien sozial geformt sind. Entsprechend dieses Verständnisses können verschiedene Angebote im Internet nicht nur unterschiedlich genutzt werden, sondern auch ihre konkrete Konstruktion ist nicht auf eine einzige korrekte Form begrenzt. Gleichzeitig haben technische Artefakte wie das Internet mächtige Effekte und Auswirkungen auf das alltägliche Leben. Wie genau diese Ko-Konstruktionen von Geschlecht und Technik aussehen, wird in diesem Seminar am Beispiel des Internets in Theorie und Praxis verfolgt. In einem ersten Schritt geht es darum, die Entstehung, Verbreitung und Nutzung des Internet zu analysieren. In einem zweiten Schritt werden unterschiedliche Anwendungsfelder mit ihren spezifischen Online-Angeboten in den Blick genommen wie beispielsweise E-Commerce, EGovernment, E-Learning, Online-Beratung, Online-Communities oder Online-Spiele.

**Literatur:**

- Bijker, Wiebe E. ; Law, John (eds.): Shaping Technology - Building Society. Studies in Sociotechnical Change. Cambridge, London, 1992
- Döring, Nicola: Sozialpsychologie des Internet. Die Bedeutung des Internet für Kommunikationsprozesse, Identitäten, soziale Beziehungen und Gruppen. 2., vollständig überarb. und erw. Aufl., Göttingen, 2003
- Latour, Bruno: We have never been modern. 5th pr., Harlow, Essex, 2000
- Norris, Pippa: Digital Divide. Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide.

Cambridge, 2001

- Oudshoorn, Nelly; Pinch, Trevor (eds.): How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technologies. Cambridge, London, 2003

- Wellman, Barry; Haythornthwaite, Caroline (eds.): The Internet in Everyday Life. Oxford, 2002

---

**Lehrveranstaltung: Technik in der Kunst (Seminar)**

**Dozenten:**

Dr. Wolf Jahn

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Das Seminar Kunst und Technik verfolgt die historisch weit zurückreichende Beschäftigung von Künstlern mit technischen Errungenschaften. Wie geht Technik in die Gesellschaft ein und wie bestimmt sie das Bild des Menschen? - Fragen, die bis heute Künstler beschäftigen und den Kern ihrer Arbeit ausmachen. Fasziniert von Erfindungen wie zum Beispiel dem Automaten oder den neuen, auf hoher Geschwindigkeit basierenden Fortbewegungsmitteln haben diese das Bild der Künste entscheidend mitgeprägt. William Turner malt als erster eine Lokomotive, Adolph Menzel zeichnet mit am Bild der modernen Industriearbeiter. Ihre Bilder und die Werke vieler anderer Künstler haben Technik kritisch gesehen, sie glorifiziert, in mythische Bereiche verschoben oder in ambivalente Zukunftsvisionen verwandelt. Kunst und Technik meint von daher keine Auseinandersetzung mit künstlerischen Techniken. Das Seminar geht vielmehr der Frage nach wie sich Künstler dem neuzeitlichen Phänomen stellen, dass neue Technik in entscheidendem Maße das Bild von Mensch und Kultur zeichnet.

**Literatur:**

- Horst Bredekamp: Antikensehnsucht und Maschinenglauben, Berlin 2002

---

**Lehrveranstaltung: Technik, Management, gesellschaftliche Verantwortung (Seminar)**

**Dozenten:**

Dr. Torsten Meiffert

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Eines der wichtigsten Themen der Gegenwart ist wohl die Selbstgefährdung der Weltgesellschaft durch eine die Natur überstrapazierende Ökonomie. Mitverursacht wird diese Selbstgefährdung durch die Wechselwirkungen und Nebenfolgen des technischen Fortschritts. Seine Erfolge beruhen vor allem auf einem monokausalen Verständnis der Naturprozesse.

In der Veranstaltung wird die Entwicklung dieses Umgangs mit der Natur und ihren Ressourcen betrachtet. Das ihm zugrunde liegende Weltbild und seine Eigenarten zu verstehen, ist eine wichtige Voraussetzung, um sich in den aktuellen ökologischen und ökonomischen Problemlagen orientieren zu können.

- Was ist das besondere Erfolgsrezept des naturwissenschaftlich-technischen Kausalitätsdenkens?
- Welche Ansätze eines die Vielfalt von Ursache- und Wirkungsnetzen berücksichtigenden Natur- und Technikverständnisses sind schon erkennbar?

Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltung wird darauf liegen, wie gesellschaftliche Institutionen und vor allem am Markt agierende Unternehmen auf die Selbstgefährdung reagieren. Auch hier haben wir es mit komplexen Wechselwirkungen zu tun, mit denen Organisationen erst in Ausnahmefällen angemessen umgehen.

- Was hindert Organisationen daran, sich offensiv mit den Selbstgefährdungen des Fortschritts zu beschäftigen?
- Welche Denk- und Verhaltensmuster bestimmen Unternehmen und Organisationen?
- Wie können defensive Routinen erkannt und verändert werden?
- Wie gelingt es Unternehmen, mit dem Widerspruch zwischen kurzfristigem Erfolgsdenken und langfristig-nachhaltiger Unternehmensentwicklung umzugehen?

Schließlich wird in der Veranstaltung der Kontext, in dem Ingenieure als Fach- und Führungskräfte agieren, im Hinblick auf Führung, Kommunikation und Motivation beleuchtet. Nach wie vor scheint die Komplexität gesellschaftlicher Verhältnisse eher auf den einzelnen Menschen "abgedrückt" zu werden als dass sie im Unternehmen strategisch bearbeitet wird. Unter dem Stichwort Sinnmanagement wird das Spannungsfeld betrachtet, in dem (nicht nur) Ingenieure als Führungskräfte stehen, wenn sie unternehmerische Entscheidungen treffen, kommunizieren und umsetzen.

- Wie können Führungskräfte dazu beitragen, kontextübergreifende Handlungsspielräume zur nachhaltigen Entwicklung zu schaffen bzw. zu nutzen?
- Wie können Fach- und Führungskräfte unterschiedliche und widersprüchliche "Weltbilder", Interessen und Bedürfnisse (auch die eigenen) ausbalancieren?

**Literatur:**

- WBGU: Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten, Berlin 2011, <http://www.wbgu.de>
  - Beck, Ulrich: Weltrisikogesellschaft. Frankfurt/M, 2008
  - Senge, Peter et al.: The Necessary Revolution. New York 2008
  - Fachartikel, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden./ Current bibliography will be announced in lecture.
- 

**Lehrveranstaltung: Umwelt und Gesellschaft (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Michael Florian

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Die Vorlesung bietet eine umweltsoziologische Einführung in das Wechselverhältnis zwischen Umwelt und Gesellschaft. Die Umweltsoziologie beschäftigt sich mit dem gesellschaftlichen Umgang mit Natur, mit den Wirkungen der Gesellschaft auf die Umwelt und mit der Art und Weise wie die Folgen sozialer Eingriffe in die natürliche Umwelt in der Gesellschaft wahrgenommen, kommunikativ verarbeitet und problematisiert werden. Schwerpunkte der Vorlesung bilden dabei unter anderem folgende Themenstellungen: Vergleiche unterschiedlicher theoretischer Perspektiven der Umweltsoziologie, empirische Untersuchungen zum Umweltbewusstsein in Deutschland, Analysen zum Verhältnis von Umwelteinstellungen und Umweltverhalten, Untersuchungen zur Entwicklung der Umweltbewegung in Deutschland, Probleme betrieblichen Umwelthandelns und der staatlichen Umweltpolitik sowie Analysen zum Leitbild der Nachhaltigkeit und den Einflussmöglichkeiten umweltpolitischer Instrumente.

**Literatur:**

Brand, Karl-Werner (2014): Umweltsoziologie. Entwicklungslinien, Basiskonzepte und Erklärungsmodelle. Weinheim [u.a.]: Beltz Juventa.  
Brand, Karl-Werner; Reusswig, Fritz (2007): Umwelt. In: Hans Joas (Hg.): Lehrbuch der Soziologie. 3., überarb. und erw. Aufl. 3. Aufl. Frankfurt, M, New York: Campus-Verlag, S. 653-672.  
Diekmann, Andreas; Jaeger, Carlo C. (Hg.) (1996): Umweltsoziologie. Sonderheft 36/1996 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Opladen: Westdt. Verl.  
Diekmann, Andreas; Preisendörfer, Peter (2001): Umweltsoziologie. Eine Einführung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.  
Gross, Matthias (2001): Die Natur der Gesellschaft. Eine Geschichte der Umweltsoziologie. Weinheim: Juventa.  
Groß, Matthias (Hg.) (2011): Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
Huber, Joseph (2002): Umweltsoziologie. In: Günter Endruweit und Gisela Trommsdorff (Hg.): Wörterbuch der Soziologie. 2. Aufl. Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 641-645.  
Kuckartz, Udo; Rheingans-Heintze, Anke (2006): Trends im Umweltbewusstsein. Umweltgerechtigkeit, Lebensqualität und persönliches Engagement. Herausgegeben vom Umweltbundesamt. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
Voss, Martin (Hg.) (2010): Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
Weber, Melanie (2008): Alltagsbilder des Klimawandels. Zum Klimabewusstsein in Deutschland. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

---

**Lehrveranstaltung: Umweltpolitik und Nachhaltigkeit (Seminar)**

**Dozenten:**

Monika Griefahn

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Das Seminar verdeutlicht anhand von Beispielen aus der Praxis, dass wir für eine nachhaltige Entwicklung von Umwelt und Gesellschaft eine Rahmengesetzgebung der Politik brauchen: für gesunde Luft, sauberes Wasser, Vielfalt von Tieren und Pflanzen, soziale Standards und ausreichende Ressourcensicherung für alle in der Welt. Wir betrachten Beispiele wie das Erneuerbare Energien Gesetz aus dem Jahr 2000 und dessen Novellierungen bis heute. So können wir Gestaltungsmöglichkeiten von Politik aufzeigen, analysieren, wie sie gewirkt haben und auch kritisch mögliche Nebenwirkungen hinterfragen. Wir betrachten die verschiedenen Ebenen von Politik und Verwaltung mit ihren Entscheidungsstrukturen bei Umwelt und Nachhaltigkeit ebenso wie weitere einflussgebende Akteure von Gewerkschaften über Nichtregierungsorganisationen bis hin zum Verbraucher. Welche Wechselwirkungen gibt es, wer hat eigentlich das Sagen, welche Rolle spielen Kultur und Werte? Eingehen wird das Seminar auch auf die Empfehlungen des Rates für Nachhaltige Entwicklung, der

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Rohstoffknappheit zu begegnen und zu einer 100-prozentigen Recyclingquote zu kommen. Wie müssen Produkte und Produktionsprozesse gestaltet sein, damit dieses Ziel erreicht werden kann? Letztlich nähern wir uns mit all diesen Teilbereichen einer zentralen Frage: Wie sieht die Welt aus, in der wir leben wollen?

Ziel dieses Seminars ist es, den Blick gerade für Ingenieurinnen und Ingenieure für Einflussfaktoren außerhalb des eigenen Tätigkeitsbereichs zu öffnen und deren Zusammenspiel zu analysieren. Mit Hilfe eines engen Praxisbezugs (insbesondere durch die Themen und durch externe Referenten) und mit Hilfe des Austausches untereinander soll vermittelt werden, was technische Entwicklungen berücksichtigen müssen, um in einer nachhaltigen Zukunft Bestand zu haben.

### Literatur:

Eine Reihe grundlegender Monografien sowie wichtige Fachzeitschriften und Internetseiten werden im Seminar bekannt gegeben.

---

### Lehrveranstaltung: Unternehmensstrategien (Vorlesung)

#### Dozenten:

Prof. Thomas Wrona

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

Einführung in die Theorie und Praxis des Strategischen Managements:

Vermittelt werden verschiedene Arten von Unternehmensstrategien, ausgesuchter Methoden zur Analyse der externen sowie internen Einflussfaktoren auf die Unternehmung und der Verlauf des strategischen Managementprozesses. Das erlernte Wissen wird anhand von ausgesuchten Fallstudien in der Vorlesung praxisnah angewandt, um Studenten frühzeitig mit dem Einsatz von Analysetechniken vertraut zu machen. Ein Gastvortrag aus der Unternehmenspraxis ergänzt den Inhalt der Vorlesung.

### Literatur:

Bamberger, I. and T. Wrona (1996). "Der Ressourcenansatz und seine Bedeutung für die strategische Unternehmensführung." Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zfbf) 48 (2): 130-153.  
Bamberger, I. and T. Wrona (2004). Strategische Unternehmensführung. Strategien, Systeme, Prozesse. München, Vahlen.  
Johnson, G., K. Scholes, et al. (2006). Exploring corporate strategy. Text and cases. Harlow, Financial Times Prentice Hall.  
Mintzberg, H. (1987). "The Strategy Concept I: Five Ps for Strategy." California Management Review(Fall): 11-24.  
Müller-Stewens, G. and C. Lechner (2005). Strategisches Management – Wie strategische Initiativen zum Wandel führen. Stuttgart.  
Porter, M. E. (1980). Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors New York, Free Press.  
Porter, M. E. (1997). Wettbewerbsstrategie - Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten. Frankfurt a.M.  
Steinmann, H. and G. Schreyögg (2005). Management - Grundlagen der Unternehmensführung. Wiesbaden, Gabler.  
Welge, M. K. and A. Al-Laham (2008). Strategisches Management. Grundlagen – Prozess – Implementierung. Wiesbaden, Gabler.  
Wheelen, T. L. and D. J. Hunger (2012). Strategic management and business policy. Toward global sustainability. Boston/Columbus et al., Pearson.

---

### Lehrveranstaltung: WirtschaftsPrivatRecht (Vorlesung)

#### Dozenten:

Markus A. Meyer-Chory

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

- Grundzüge des Deutschen Rechtssystems
- Grundbegriffe und Systematik des Wirtschaftsprivatrechts
- Ausgewählte Bereiche des Zivilrechts einschließlich Handels und Arbeitsrechte
- Methodik juristischer Fallbearbeitung
- Aktuelle Fälle -Betrachtung, rechtliche Würdigung

### Literatur:

#### Notwendig

(in Klausur erlaubt):BGB - Bürgerliches Gesetzbuch , möglichst akute Auflage , dtv Beck-Texte 5001,

#### Empfohlen:

nENDERS/HETGER

Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen

4. Auflage, 2008

Richard Boorberg Verlag - ISBN 978-3-415-04005-2

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

<http://www.beck-shop.de/Enders-Hetger-Grundz%C3%BCge-betrieblichen-Rechtsfragen/productview.aspx?product=36632&utm>  
nMüssig, Peter

Wirtschaftsprivatrecht

15. Auflage, 2012

C.F. Müller UTB - ISBN 978-3-81149476-3

<http://www.beck-shop.de/Muessig-Wirtschaftsprivatrecht/productview.aspx?product=11974019>

nGildeggen, Rainer, pp

Wirtschaftsprivatrecht

2., aktualisierte und erweiterte Auflage 2013. Buch. XXI, 406 S. Kartoniert

Oldenbourg ISBN 978-3-486-71662-7

<http://www.beck-shop.de/Gildeggen-Lorinser-Willburger-Broenneke-Eisenberg-Harriehausen-Jautz-Reuthal-Schmitt-Schweizer-Tavakoli-Thaele-Tybusseck-Lehr-Wi/productview.aspx?product=11808371>

nLipperheide, Peter J.

Wirtschaftsprivatrecht

1. Auflage 2009

expert-Verlag - ISBN 978-3-8169-2770-9

<http://www.beck-shop.de/Lipperheide-Wirtschaftsprivatrecht/productview.aspx?product=34250>

nRing, Gerhard

Wirtschaftsrecht

1. Auflage 2013

Oldenbourg Verlag - ISBN 978-3-486-58664-0

<http://www.beck-shop.de/Ring-Wirtschaftsrecht/productview.aspx?product=690200>

---

### Lehrveranstaltung: Wirtschaftsethik (Vorlesung)

#### Dozenten:

Dr. Michael Florian

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

Lehrveranstaltung im Block I Betrieb und Management

Wirtschaftsethik befasst sich mit der moralischen Bewertung wirtschaftlichen Handelns und der Anwendung ethischer Prinzipien auf den Bereich der Wirtschaft. Damit zielt die Wirtschaftsethik auf alle gesellschaftlichen Aktivitäten, die mit der Entwicklung, Produktion und Verteilung sowie mit dem Austausch und Verbrauch knapper Güter und Dienstleistungen verbunden sind. Während sich die Ethik als akademische Disziplin mit der Begründung moralischer Urteile beschäftigt und sich auch praktisch für ein entsprechend legitimierbares Verhalten einsetzt, ist Moral an eine besondere Form der Kommunikation gebunden, die Achtung oder Missachtung zum Ausdruck bringt und Verhaltensweisen aufgrund bestimmter Wertvorstellungen als "richtig" oder "falsch", "gut" oder "böse" beurteilt. Seit der Jahrtausendwende haben zahlreiche, zum Teil spektakuläre Korruptionsaffären und Wirtschaftsskandale die öffentliche Diskussion über die Relevanz der Wirtschaftsethik, über das "richtige" Verhältnis zwischen Profit und Moral, zwischen Effizienz und Legitimität ökonomischer Praktiken und über die soziale Verantwortung von Unternehmen ("Corporate Social Responsibility", "Corporate Citizenship") angeheizt. Die Vorlesung bietet eine einführende kritische Auseinandersetzung mit relevanten theoretischen Konzepten und praktischen Umsetzungsproblemen der Wirtschaftsethik, die anhand ausgewählter Fallbeispiele analysiert werden.

#### Literatur:

Abbländer, Michael S. (Hg.) (2011): Handbuch Wirtschaftsethik. Stuttgart, Weimar: Metzler

Beckert, Jens (2010): Sind Unternehmen sozial verantwortlich? In: Olaf J. Schumann, Alexander Brink und Thomas Beschorner (Hg.): Unternehmensethik. Forschungsperspektiven zur Verhältnisbestimmung von Unternehmen und Gesellschaft. Marburg: Metropolis, S. 109-124

Beschorner, Thomas; Hollstein, Bettina (Hg.) (2005): Wirtschafts- und Unternehmensethik. Rückblick, Ausblick, Perspektiven. München: Hamp

Corporate Citizenship. In: Aus Politik und Zeitgeschichte 58 (31) vom 28. Juli 2008

Enderle, Georges; Homann, Karl; Honecker, Martin (Hg.) (1993): Lexikon der Wirtschaftsethik. Freiburg, Basel, Wien: Herder.

Hiß, Stefanie (2006): Warum übernehmen Unternehmen gesellschaftliche Verantwortung? Ein soziologischer Erklärungsversuch. Frankfurt/Main [u.a.]: Campus Verlag

Homann, Karl; Lütge, Christoph (2005): Einführung in die Wirtschaftsethik. 2. Aufl. Münster: LIT

Lenk, Hans; Maring, Matthias (Hg.) (1992): Wirtschaft und Ethik. Stuttgart: Reclam

Luhmann, Niklas (1993): Wirtschaftsethik - als Ethik? In: Josef Wieland (Hg.): Wirtschaftsethik und Theorie der Gesellschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 134-147.

Noll, Bernd (2002): Wirtschafts- und Unternehmensethik in der Marktwirtschaft. Stuttgart: Kohlhammer.

Raupp, Juliana; Jarolimek, Stefan; Schultz, Friederike (Hg.) (2011): Handbuch Corporate Social Responsibility.

Kommunikationswissenschaftliche Grundlagen, disziplinäre Zugänge und methodische Herausforderungen. VS Verlag für Sozialwissenschaften

Schranz, Mario: Wirtschaft zwischen Profit und Moral. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2007

Suchanek, Andreas (2007): Ökonomische Ethik. 2. Aufl. Tübingen: Mohr Siebeck/UTB

Ulrich, Peter (2008): Integrative Wirtschaftsethik. Grundlagen einer lebensdienlichen Ökonomie. 4. Aufl. Bern: Haupt

Wieland, Josef (1999): Die Ethik der Governance. Marburg: Metropolis-Verlag

---

### Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Arbeiten (Seminar)

**Dozenten:**

Thomas Hapke, Dr. Birte Schelling

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Die Lehrveranstaltung bietet eine Hinführung zu den vielfältigen Aspekten wissenschaftlichen Arbeitens: Themenfindung, Fachinformation, Wissensorganisation, Schreiben, Präsentieren, Publizieren. Anregungen zum Nachdenken über eigene Lern-, Informations- und Schreibprozesse - ergänzt durch praktische Empfehlungen und Tipps - erleichtern den Einstieg in die Erstellung von Bachelor- und Masterarbeiten, Arbeiten, die durchaus auch Erfüllung bringen und Spass machen können. Themen des Seminars sind insbesondere

- Wissenschaft, Lernen und Arbeiten: Einführung, Organisatorisches, Kennzeichen von Wissenschaft: Wie entsteht wissenschaftliches Wissen? Lerntheorien und Lernpraxis, Arbeitsplanung, Themenfindung, Zeitmanagement, Besonderheiten wissenschaftlichen Arbeitens von Ingenieuren
- Fachinformation finden: Volltexte und Bibliotheks-Ressourcen, Fach-Datenbanken <http://www.tub.tu-harburg.de/fachinformation/informieren-tipps-zum-ueberleben/>
- Fachliteratur verwalten: <http://www.tub.tu-harburg.de/publizieren/literaturverwaltung/> Wissensorganisation und Erstellung von Publikationen mit Citavi
- Richtig zitieren und Plagiate vermeiden
- Präsentationen vorbereiten und durchführen
- Wissenschaftliches Schreiben: Formale und praktische Anforderungen an wissenschaftliche Schreibprozesse im Ingenieurbereich, Warum schreiben? Kriterien für gutes wissenschaftliches Schreiben, Themen finden, Material sammeln, Strukturierungsmethoden, inhaltliche Planung, Lesen und Exzerpieren, Textüberarbeitung
- Persönliche Auseinandersetzung mit dem wissenschaftlichen Schreiben: Zuversicht und vielleicht sogar Freude am Schreiben bekommen! Entdecken, was Sie persönlich als Schreiber/in ausmacht, und Methoden vorstellen und ausprobieren, die hilfreich sind, um ins Schreiben zu kommen (Free-Writing) und die eigenen Gedanken zu strukturieren (Mind-Mapping).

**Literatur:**

1. Semesterapparat "Wissenschaftliches Arbeiten" in der TU-Bibliothek: <http://www.tub.tuharburg.de/service/semesterapparate/?semapp=sem+wissa&semappname=Wissenschaftliches%20Arbeiten>
  2. Weblog Wissenschaftliches Arbeiten der TU-Bibliothek: <http://www.tub.tu-harburg.de/wissenschaftliches-arbeiten/>
  3. Online-Tutorial VISION der TU-Bibliothek zum wissenschaftlichen Arbeiten: <http://www.vision.tu-harburg.de>
  4. Studieren zwei null - Webportal zum wissenschaftlichen Arbeiten: <http://www.studierenzweinull.de/>
  5. LOTSE <http://lotse.uni-muenster.de/ingenieurwissenschaften/index-de.php?location=0>
  6. Werner Sesink: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten : inklusive E-Learning, Web-Recherche, digitale Präsentation u.a. 9., aktualisierte Aufl. München : Oldenbourg, 2012.
  7. Judith Theuerkauf: Schreiben im Ingenieurstudium : effektiv und effizient zur Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. Paderborn : Schöningh, 2012.
  8. Biedermann, Wieland u.a.: Forschungsmethodik in den Ingenieurwissenschaften : Skript vom Lehrstuhl für Produktentwicklung, Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann, Technische Universität München (TUM), 2012. [http://www.pe.mw.tum.de/fileadmin/w00bft/www/pdf/skript\\_forschungsmethodik\\_ingenieur.pdf](http://www.pe.mw.tum.de/fileadmin/w00bft/www/pdf/skript_forschungsmethodik_ingenieur.pdf)
1. Course Reserves Collection "Scholarly Research Methods" in the TUHH library: <http://www.tub.tu-harburg.de/en/service/course-reserve-collections/?semapp=sem+wissa&semappname=Wissenschaftliches%20Arbeiten>
  2. Scholarly research methods via TUHH library website: <http://www.tub.tu-harburg.de/en/subject-information/scholarly-research-methods/>
  3. VISION – Online-Tutorial on research methods by the TUHH library: <http://www.vision.tu-harburg.de>
  4. Scientific papers and presentations / Martha Davis. 3. ed. Amsterdam: Elsevier / Academic Press, 2013. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123847270>
  5. Writing for science and engineering : papers, presentations and reports / Heather Silyn-Roberts. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 2013. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080982854>
  6. How to research / Loraine Blaxter, Christina Hughes and Malcolm Tight. Maidenhead : Open Univ. Press, 2010.
  7. Managing information for research : practical help in researching, writing and designing dissertations / Elizabeth Orna and Graham Stevens. Maidenhead : Open University Press McGraw-Hill, 2009.
  8. Writing scientific research articles : strategy and steps / Margaret Cargill and Patrick O'Connor. Chichester : Wiley-Blackwell, 2009.



**Lehrveranstaltung: Zeit- und Selbstmanagement (Seminar)**

**Dozenten:**

Sybille Hausburg

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS/SS

**Inhalt:**

Themen

des Seminars sind:

- Einordnung der Begrifflichkeiten von Zeit- und Selbstmanagement
- Vergleich verschiedener Konzepte des Selbstmanagements
- Bestandsaufnahme in der Gruppe hinsichtlich individuellem Zeit- und Selbstmanagement
- Selbsteinschätzung/ persönliche Zielsetzung und Planung/ Stärken-Schwächen-Analyse
- Einblick in die Stressforschung, Stressoren, Stresssymptome und Auswirkungen, Disstress und Eustress
- Stressbewältigungsstrategien im Hinblick auf studentische Erfahrungszusammenhänge
- Zeitmanagement: Der persönliche Umgang mit Zeit/ Individuelle Störfaktoren
- Das Tagesprotokoll als Analyseinstrument des individuellen Arbeitsverhaltens
- Motivation und Selbstmotivation, extrinsische und intrinsische Faktoren, Selbstwirksamkeit und Selbstregulation
- Methoden des Umgangs und der Vermeidung von Antriebsschwäche ( Innerer Schweinehund ) und Prokrastination (Aufschieben)
- Der Biorhythmus: Leben und Arbeiten mit der biologischen Leistungskurve
- Prioritätenmanagement: versch. Methoden der Priorisierung
- verschiedene Methoden der Zeitplanung (Zeit und Inhalts bezogen), Koordination paralleler Planungsziele/ die ALPEN-Methode
- Hinweise und Anregungen zur persönlichen Arbeitsorganisation

Die Referatsthemen ergänzen die Seminarinhalte durch die Vorstellung konkreter Handlungsoptionen und optimierter Arbeitstechniken.

Themen der Referate sind z.Bsp.:

- Berufliche Orientierung, Praktika und Auslandsaufenthalte
- Prüfungen: Effektive Prüfungsvorbereitung/ mündliche und schriftliche Prüfungen meistern
- Arbeiten und Lernen allein und in Kooperation, Kriterien effizienter Teamarbeit
- Studentisches Planungsmodell für erfolgreiche Lern- und Arbeitsprozesse
- Schreiben wissenschaftlicher Arbeiten/ Schnellschreiben mit Zehnfingersystem: Trainingsprogramme zum optimierten Schreiben
- Effektive und effiziente Literatur- und Informationsrecherche in den Ingenieurwissenschaften
- Rationelle Lesetechniken: Schneller lesen, mehr behalten
- Grundlagen des Projektmanagements
- Zeitmanagement und Arbeitsorganisation: Wie ich die Dinge geregelt kriege

**Literatur:**

Allen, David: Wie ich die Dinge geregelt kriege (Getting Things done), Piper Verlag 2012  
Corsten, Hans u.a.: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens, Oldenbourg Verlag 2008  
Echterhoff, Gerald u.a.: Projekt- und Zeitmanagement, Klett Verlag 2006  
Heister, Werner: Studieren mit Erfolg: Effizientes Lernen und Selbstmanagement: in Bachelor-, Master- und Diplomstudiengängen, Schäffer-Poeschel-Verlag 2009  
Heister, Werner u.a.: Studieren mit Erfolg: Prüfungen meistern. Klausuren, Kolloquien, Präsentationen, Bewerbungsgespräche; Schäffer-Poeschel-Verlag 2007  
Jäger, Roland: Selbstmanagement und persönliche Arbeitstechniken, Wettenberg Verlag 2007  
Metzger, Christoph: Lern- und Arbeitstechniken, Cornelsen Verlag 2007  
Peirick, Christian: Rationelle Lesetechniken, Bock Verlag 2008  
Rost, Friedrich: Lern- und Arbeitstechniken für das Studium, VS Verlag für Sozialwissenschaften 2008  
Seiwert, Lothar: Noch mehr Zeit für das Wesentliche. Zeitmanagement neu entdecken, Goldmann Verlag 2009  
Stollreiter, Marc u.a.: Stress-Management Das WAAGE-Programm, Beltz Verlag 2000

**Modul: Grundlagen der Elektrotechnik**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                  | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-------------------------------|--------------|------------|
| Grundlagen der Elektrotechnik | Vorlesung    | 3          |
| Grundlagen der Elektrotechnik | Gruppenübung | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Günter Ackermann

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundkenntnisse Mathematik

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende können Stromlaufpläne für elektrische und elektronische Schaltungen bestehend aus einer geringen Anzahl von Komponenten skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der grundlegenden elektrischen und elektronischen Bauelemente beschreiben und zugehörigen Gleichungen darstellen. Sie können die üblichen Berechnungsmethoden demonstrieren.

Fertigkeiten:

Studierende sind fähig, elektrische und elektronische Schaltungen bestehend aus eine geringen Anzahl von Komponenten für Gleich- und Wechselstrom zu analysieren und ausgewählte Größen daraus zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden der Elektrotechnik an.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

keine

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig, eigenständig elektrische und elektronische Schaltungen für Gleich- und Wechselstrom zu analysieren und ausgewählte Größen daraus zu berechnen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

- Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
- Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
- Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
- Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Günter Ackermann

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Netze bei Gleichstrom: Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, Ersatzquellen, Netzwerkberechnung  
 Wechselstrom: Kenngrößen, Effektivwert, Komplexe Rechnung, Zeigerbilder, Leistung  
 Drehstrom: Kenngrößen, Stern-Dreieckschaltung, Leistung, Transformator  
 Elektronik: Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Anwendung elektronischer Bauelemente wie Diode, Zener-Diode, Thyristor, Transistor, Operationsverstärker

**Literatur:**

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Alexander von Weiss, Manfred Krause: "Allgemeine Elektrotechnik"; Viweg-Verlag, Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 309

Ralf Kories, Heinz Schmitt - Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122  
"Grundlagen der Elektrotechnik" - andere Autoren

---

### Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik (Übung)

**Dozenten:**

Prof. Günter Ackermann

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Bearbeiten von Übungsaufgaben, die die Analyse von Schaltungen und die Berechnung von elektrischen Größen beinhalten zu den Themen:

Netze bei Gleichstrom: Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, Ersatzquellen,

Netzwerkberechnung

Wechselstrom: Kenngrößen, Effektivwert, Komplexe Rechnung, Zeigerbilder, Leistung

Drehstrom: Kenngrößen, Stern-Dreieckschaltung, Leistung, Transformator

Elektronik: Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Anwendung elektronischer Bauelemente wie Diode, Zener-Diode, Thyristor, Transistor, Operationsverstärker

**Literatur:**

Alexander von Weiss, Manfred Krause: "Allgemeine Elektrotechnik"; Viweg-Verlag, Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 309

Ralf Kories, Heinz Schmitt - Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122  
"Grundlagen der Elektrotechnik" - andere Autoren

Modul: Technische Thermodynamik II

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Technische Thermodynamik II | Vorlesung    | 2          |
| Technische Thermodynamik II | Hörsaalübung | 1          |
| Technische Thermodynamik II | Gruppenübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Technische Thermodynamik I

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende sind mit verschiedenen Kreisprozessen wie Joule, Otto, Diesel, Stirling, Seiliger und Clausius-Rankine vertraut. Sie können die jeweiligen energetischen und exergetischen Wirkungsgrade herleiten und kennen damit den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Wirkungsgrad. Sie können linkslaufende und rechtslaufende Kreisprozesse den jeweiligen Anwendungen (Wärmekraftprozess, Kälteprozess) zuordnen. Sie haben vertiefte Kenntnisse von Dampfkreisprozessen und können die Kreisprozesse in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie beherrschen die Gesetzmäßigkeiten bei der Mischung idealer Gase, insbesondere bei Feuchte-Luft-Prozessen und können für einfache Brenngase eine Verbrennungsrechnung durchführen. Sie verfügen über das Basiswissen auf dem Gebiet der Gasdynamik und wissen damit, wie die Schallgeschwindigkeit definiert ist und was eine Lavaldüse ist.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Thermodynamik auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können Sie Energie-, Exergie- und Entropiebilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie können einfache sicherheitstechnische Rechnungen hinsichtlich des Ausströmens von Gasen aus einem Behälter durchführen. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.

Selbstständigkeit:

Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik II (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

8. Kreisprozesse
9. Gas-Dampf-Gemische
10. Stationäre Fließprozesse
11. Verbrennungsprozesse
12. Sondergebiete

**Literatur:**

- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
  - Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
  - Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993
- 

**Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik II (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

8. Kreisprozesse
9. Gas-Dampf-Gemische
10. Stationäre Fließprozesse
11. Verbrennungsprozesse
12. Sondergebiete

**Literatur:**

- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
  - Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
  - Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993
- 

**Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik II (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Gerhard Schmitz

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

8. Kreisprozesse
9. Gas-Dampf-Gemische
10. Stationäre Fließprozesse
11. Verbrennungsprozesse
12. Sondergebiete

**Literatur:**

- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
- Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
- Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993

**Modul: Mathematik III**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>  | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|---|--------------|------------|
| Analysis III  | Vorlesung    | 2          |
| Analysis III  | Gruppenübung | 1          |
| Analysis III  | Hörsaalübung | 1          |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) | Vorlesung    | 2          |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) | Gruppenübung | 1          |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) | Hörsaalübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Anusch Taraz

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Mathematik I + II

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären.
- Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.
- Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.

Fertigkeiten:

- Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.
- Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.
- Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

- Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.
- Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.

Selbstständigkeit:

- Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.
- Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.

**Leistungspunkte:**

8 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 128, Präsenzstudium: 112

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Analysis III (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:

- Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen
- Mittelwertsätze und Taylorscher Satz
- Extremwertbestimmung
- Implizit definierte Funktionen
- Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen
- Newton-Verfahren für mehrere Variablen
- Bereichsintegrale
- Kurven- und Flächenintegrale
- Integralsätze von Gauß und Stokes

**Literatur:**

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Analysis III (Übung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:

- Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen
- Mittelwertsätze und Taylorscher Satz
- Extremwertbestimmung
- Implizit definierte Funktionen
- Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen
- Newton-Verfahren für mehrere Variablen
- Bereichsintegrale
- Kurven- und Flächenintegrale
- Integralsätze von Gauß und Stokes

**Literatur:**

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Analysis III (Übung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:

- Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen
- Mittelwertsätze und Taylorscher Satz
- Extremwertbestimmung
- Implizit definierte Funktionen
- Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen
- Newton-Verfahren für mehrere Variablen
- Bereichsintegrale
- Kurven- und Flächenintegrale
- Integralsätze von Gauß und Stokes

**Literatur:**

- R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

- Einführung und elementare Methoden
- Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben
- Lineare Differentialgleichungen
- Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten
- Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung
- Eigenwertaufgaben
- Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben
- Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen

**Literatur:**

- R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
  - H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.
- 

**Lehrveranstaltung: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (Übung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

- Einführung und elementare Methoden
- Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben
- Lineare Differentialgleichungen
- Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten
- Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung
- Eigenwertaufgaben
- Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben
- Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen

**Literatur:**

- R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
- H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim,



**Lehrveranstaltung: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (Übung)**

**Dozenten:**

Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen

- Einführung und elementare Methoden
- Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben
- Lineare Differentialgleichungen
- Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten
- Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung
- Eigenwertaufgaben
- Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben
- Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen

**Literatur:**

- R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000
- H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                               | <u>Typ</u>                           | <u>SWS</u> |
|--|--------------------------------------|------------|
| Genetik / Molekularbiologie                | Vorlesung                            | 2          |
| Genetik / Molekularbiologie                | Problemorientierte Lehrveranstaltung | 1          |
| Grundpraktikum Mikrobiologie und Biochemie | Laborpraktikum                       | 3          |

**Modulverantwortlich:**

Dr. Kerstin Sahn

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Vorlesung Biochemie

- die wesentlichen Inhalte besonders zu Stoffwechselwegen und Enzymkinetik sollten verstanden sein

Vorlesung Mikrobiologie

- die wesentlichen Inhalte zur Identifizierung, Zellaufbau und Physiologie von Mikroorganismen sollten verstanden sein

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende können nach erfolgreichem Bestehen des Moduls

- einen Überblick über grundlegende genetische Prozesse in der Zelle geben
- grundlegende molekulargenetische Methoden erklären
- einen Überblick über aktuelle -omics Strategien geben
- molekularbiologische Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryonten herausarbeiten

Fertigkeiten:

Studierende sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage

- Maßnahmen der Laborsicherheit bei ihrer praktischen Arbeit zu berücksichtigen
- steril zu arbeiten
- Mikroorganismen aerob zu kultivieren
- Enzymaktivität zu bestimmen
- Mikroorganismen anhand verschiedener physiologischer Eigenschaften und ihrer 16S rRNA Gensequenz zu identifizieren
- wesentliche theoretische Kenntnisse des Moduls "Biochemische und mikrobiologische Grundlagen" im Labor umzusetzen

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Studierende sind fähig im Team

- Versuche durchzuführen
- gemeinsam ein Versuchsprotokoll zu erstellen
- zu vorgegebenen Problemen Lösungen zu entwickeln
- aus vorgegebenen Problemstellungen Arbeitsaufträge abzuleiten und zu verteilen

Selbstständigkeit:

Studierende sind in der Lage

- selbständig Informationen zu vorgegebenen Problemen zu recherchieren
- Rechercheergebnisse für ihrer TeamkollegInnen aufzubereiten

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

**Lehrveranstaltung: Genetik / Molekularbiologie (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Kerstin Sahm, Prof. Rudolf Müller, Prof. Garabed Antranikian

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Organisation prokaryotischer DNA, Struktur und Funktion, DNA-Replikation
- Regulation der Genexpression, Transkription und Translation
- Mechanismen der Genübertragung, Rekombination, Transposition
- Mutation und DNA-Reparatur
- DNA-Klonierung
- DNA-Sequenzierung
- Polymerase-Kettenreaktion
- Genomsequenzierung, (Meta)Genomics, Transcriptomics und Proteomics

**Literatur:**

Rolf Knippers, **Molekulare Genetik**, Georg Thieme Verlag Stuttgart  
Munk, K. (ed.), **Genetik**, 2010, Thieme Verlag  
John Ringo, **Genetik kompakt**, 2006, Elsevier GmbH, München  
T. A. Brown, **Gene und Genome**, 2007, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag,  
Jochen Graw, **Genetik**, Springer Verlag, Berlin Heidelberg

---

**Lehrveranstaltung: Genetik / Molekularbiologie (Problemorientierte Lehrveranstaltung)**

**Dozenten:**

Dr. Kerstin Sahm, Prof. Rudolf Müller, Prof. Garabed Antranikian

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Organisation prokaryotischer DNA, Struktur und Funktion, DNA-Replikation
- Regulation der Genexpression, Transkription und Translation
- Mechanismen der Genübertragung, Rekombination, Transposition
- Mutation und DNA-Reparatur
- DNA-Klonierung
- DNA-Sequenzierung
- Polymerase-Kettenreaktion
- Genomsequenzierung, (Meta)Genomics, Transcriptomics und Proteomics

**Literatur:**

Rolf Knippers, **Molekulare Genetik**, Georg Thieme Verlag Stuttgart  
Munk, K. (ed.), **Genetik**, 2010, Thieme Verlag  
John Ringo, **Genetik kompakt**, 2006, Elsevier GmbH, München  
T. A. Brown, **Gene und Genome**, 2007, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag,  
Jochen Graw, **Genetik**, Springer Verlag, Berlin Heidelberg

---

**Lehrveranstaltung: Grundpraktikum Mikrobiologie und Biochemie (Laborpraktikum)**

**Dozenten:**

Dr. Kerstin Sahm, Prof. Rudolf Müller, Prof. Garabed Antranikian

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Während des Praktikums werden Methoden der Mikrobiologie, Biochemie sowie der Genetik erlernt.  
Im Praktikum behandelte Themen:

- Morphologie und Wachstumsstadien zur Unterscheidung unterschiedlicher Bakterienstämme
- Wachstumsbestimmung mittels Trübungsmessverfahren und optischer Dichte
- Ansetzen unterschiedlicher Nährmedien

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Stammbestimmung mittels Gram-Färbung und API-Test
- Genetische Stammbestimmung mittels 16S rRNA-Analyse
- Lichtmikroskopische Beurteilung verschiedener Bakterienstämme
- BLAST-Analysen
- Enzymaktivitätsmessungen und Enzymkinetik (Michaelis-Menten -Gleichung, Lineweaver-Burk)
- Enzyme als Biokatalysatoren (Nutzung von Enzymen und ihre Aktivität in Wachsmitteln)

### **Literatur:**

Brock Mikrobiologie / Brock Microbiology (Michael T. Madigan, John M. Martinko)

Mikrobiologisches Grundpraktikum (Steve K. Alexander, Dennis Strete)

Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>   | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|--|--------------|------------|
| Grundlagen der Strömungsmechanik                         | Vorlesung    | 2          |
| Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik | Hörsaalübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Michael Schlüter

**Zulassungsvoraussetzung:**

- Mathematik I+II+III
- Technische Mechanik I+II
- Technische Thermodynamik I+II

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

- Arbeiten mit Kräftebilanzen
- Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen
- Integralrechnung

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende können:

- die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären,
- einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben,
- die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage

- Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren
- Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist.
- In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind.
- Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden

- sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und
- können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleingruppenübungen).

Selbstständigkeit:

Die Studierenden

- sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen,
- sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 138, Präsenzstudium: 42

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Strömungsmechanik (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Michael Schlüter

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften
- Hydrostatik
- Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie
- Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze
- Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen
- Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen
- Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie
- Turbulente Strömungen
- Kompressible Strömungen
- Rohrhydraulik
- Turbomaschinen

**Literatur:**

1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.
  2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.
  3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994
  4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006
  5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008
  6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007
  7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009
  8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007
  9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008
  10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006
  11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.
  12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011
- 

**Lehrveranstaltung: Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Michael Schlüter

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Die Hörsaalübung dient zur Überführung der stark theoretischen Lehrinhalte aus der Vorlesung auf die praktische Anwendung bei der Berechnung der Hausaufgaben. Hierfür werden exemplarische Beispielaufgaben an der Tafel vorgerechnet die aufzeigen, wie das theoriebasierte Wissen zur Lösung einer konkreten verfahrenstechnischen Fragestellung genutzt werden kann.

**Literatur:**

1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.
2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.
3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994
4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006
5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008
6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007
7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009
8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007
9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008
10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006
11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.
12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Modul: Mischphasenthermodynamik

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>      | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-------------------|--------------|------------|
| Thermodynamik III | Vorlesung    | 2          |
| Thermodynamik III | Gruppenübung | 1          |
| Thermodynamik III | Hörsaalübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Irina Smirnova

**Zulassungsvoraussetzung:**

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Mathematik, Physikalische Chemie, Thermodynamik I und II

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Die Studierenden erlernen beginnend von den Grundlagen der Thermodynamik die mathematischen Werkzeuge um thermodynamische Gleichgewichtszustände zu beschreiben.
- Sie erfahren, wie sich thermodynamische Eigenschaften durch die Mischung von Stoffen verändern und erlernen Konzepte, durch die sich diese Eigenschaften auch in Mischungen beschreiben lassen.
- Sie lernen anschließend, wie Phasengleichgewichtszustände beschrieben werden können und welche Phänomene im Gleichgewicht zwischen verschiedenen Phasen (Dampf, Flüssig, Fest) auftreten können. Weiterhin erlernen sie die Grundlagen zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten.
- Das Phasengleichgewicht wird hierbei jeweils anhand einer Reihe praxisrelevanter Systeme erläutert und die notwendigen Kenntnisse zur Darstellung und Interpretation der auftretenden Gleichgewichtszustände vermittelt.

Fertigkeiten:

- Die Studenten können unter Anwendung des erlangten Wissens geeignete Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Gleichgewichtszustände auswählen und wissen diese sinnvoll zu vereinfachen.
- Sie kennen geeignete Modelle zur Beschreibung des Gleichgewichtes und können die mathematischen Beziehungen lösen.
- Sie sind dabei in der Lage die benötigten Stoffdaten sowie benötigte Modellparameter für bestimmte Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.
- Insbesondere sind sie in der Lage, neben Reinstoffen auch die Eigenschaften von Stoffmischungen sinnvoll zu beschreiben.
- Sie können auftretende Phasengleichgewichtszustände graphisch darzustellen und die zugrundeliegenden Phänomene interpretieren.
- Die Studierenden sind durch das erlangte Wissen in der Lage grundlegende Phänomene in verfahrenstechnischen Apparaten aus der Trenn- und der Reaktionstechnik zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

- - Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.
  - Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender, klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht



General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht

Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Thermodynamik III (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik
2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität
3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel
4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen
5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen
6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung
7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient
8.  $G^E$ -Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC
9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen
10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme
11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss
12. Osmotischer Druck

**Literatur:**

- Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992
  - J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.
  - J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.
- 

**Lehrveranstaltung: Thermodynamik III (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik
2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität
3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel
4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen
5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen
6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung
7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient
8.  $G^E$ -Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC
9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen
10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme
11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss
12. Osmotischer Druck

**Literatur:**

- Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.
- J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

---

### Lehrveranstaltung: Thermodynamik III (Übung)

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik
2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität
3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel
4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen
5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen
6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtsbeziehung
7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient
8.  $G^E$ -Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC
9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen
10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme
11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss
12. Osmotischer Druck

**Literatur:**

- Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992
- J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.
- J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Modul: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                            | <u>Typ</u>                           | <u>SWS</u> |
|---|--------------------------------------|------------|
| Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre | Vorlesung                            | 4          |
| Projekt Entrepreneurship                | Problemorientierte Lehrveranstaltung | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Kathrin Fischer

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Die Studierenden können...

- grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären
- grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)
- wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen
- Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern
- Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)

Fertigkeiten:

Die Studierenden können

- Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren
- Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren
- Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden
- Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen
- Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden
- Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden
- Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage

- sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen
- erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren
- respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage

- Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen
- unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

### Lehrveranstaltung: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Vorlesung)

#### Dozenten:

Prof. Kathrin Fischer, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lütjhe, Prof. Christian Ringle, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS/SS

#### Inhalt:

- Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL
- Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft
- Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung
- Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain
- Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme
- Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse
- Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing
- Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik
- Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen
- Grundzüge des Personalmanagements
- Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses
- Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko
- Grundlegende Methoden der Finanzmathematik
- Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung
- Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling
- Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten

#### Literatur:

Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008  
Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003  
Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.  
Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Pellens, B., Fülber, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.

Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.

Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.

Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.

---

### **Lehrveranstaltung: Projekt Entrepreneurship (Problemorientierte Lehrveranstaltung)**

#### **Dozenten:**

Prof. Christoph Ihl

#### **Sprachen:**

DE

#### **Zeitraum:**

WS/SS

#### **Inhalt:**

Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen. Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.

#### **Literatur:**

Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul: Informatik für Verfahreningenieure

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                       | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|------------------------------------|----------------|------------|
| Informatik für Verfahreningenieure | Vorlesung      | 2          |
| Informatik für Verfahreningenieure | Gruppenübung   | 2          |
| Numerik und Matlab                 | Laborpraktikum | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Dr. Marcus Venzke

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine.

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit MS Windows.

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Studierende können prozedurale und objektorientierte Konzepte beschreiben.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage in der Programmiersprache Java objektorientiert zu programmieren sowie mathematische Fragestellungen durch den Einsatz von Matlab zu lösen.

Studierende sind in der Lage Konzepte (einfache Algorithmen) zur Lösung technischer Fragestellungen zu entwickeln.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Studierende können in kleinen Gruppen gemeinsam Lösungen erarbeiten.

Selbstständigkeit:

-

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Informatik für Verfahreningenieure (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Dr. Marcus Venzke

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

Einführung in objektorientierte Modellbildung und Programmierung am Beispiel von Java

- Objekte, Klassen
- Methoden, Eigenschaften
- Vererbung
- Elementare Grundlagen von Java
- Anwendungsbeispiel: Stromnetzsimulation
- 2D-Grafik
- Ereignisse und Steuerelemente

**Literatur:**

Campione, Mary; Walrath, Kathy: The Java Tutorial - A practical guide for programmers. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1998.

Bibliothek: TII 978

Krüger, Guido; Hansen, Heiko: Handbuch der Java-Programmierung. 3. Auflage Addison-Wesley, 2002.

<http://www.javabuch.de/>

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Krüger, Guido: Go to Java 2. Addison-Wesley Verlag, Bonn, 1999.  
Bibliothek: TII 717  
Cowell, John: Essential Java 2 fast. Springer Verlag, London, 1999.  
Bibliothek: TII 942  
Java SE 7 Documentation  
<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/>  
Java Platform, Standard Edition 7 API Specification  
<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

---

### Lehrveranstaltung: Informatik für Verfahreningenieure (Übung)

**Dozenten:**

Dr. Marcus Venzke

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

In der Übung werden die Lehrinhalte der Vorlesung mit praktischen Aufgaben geübt und vertieft. Pro Woche werden ein bis zwei Programmieraufgaben gestellt. Diese werden von den Studierenden am Computer selbständig, betreut von einer Tutorin / einem Tutor, bearbeitet.

**Literatur:**

Campione, Mary; Walrath, Kathy: The Java Tutorial - A practical guide for programmers. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1998.  
Bibliothek: TII 978  
Krüger, Guido; Hansen, Heiko: Handbuch der Java-Programmierung. 3. Auflage Addison-Wesley, 2002.  
<http://www.javabuch.de/>  
Krüger, Guido: Go to Java 2. Addison-Wesley Verlag, Bonn, 1999.  
Bibliothek: TII 717  
Cowell, John: Essential Java 2 fast. Springer Verlag, London, 1999.  
Bibliothek: TII 942  
Java SE 7 Documentation  
<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/>  
Java Platform, Standard Edition 7 API Specification  
<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

---

### Lehrveranstaltung: Numerik und Matlab (Laborpraktikum)

**Dozenten:**

Prof. Siegfried Rump

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Matlab-Programmierung
2. Programmierung numerischer Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme
3. Grundlagen der Rechnerarithmetik
4. Lineare und nichtlineare Optimierung
5. Kondition von Problemen und Verfahren
6. Berechnung verifizierter numerischer Resultate mit INTLAB

**Literatur:****Literatur (Software-Teil):**

1. Moler, C., Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2004
2. The Math Works, Inc. , MATLAB: The Language of Technical Computing, 2007
3. Rump, S. M., INTLAB: Interval Laboratory, <http://www.ti3.tu-harburg.de>
4. Highham, D. J.; Highham, N. J., MATLAB Guide, SIAM, 2005

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                          | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|---------------------------------------|----------------|------------|
| Bioverfahrenstechnik - Grundlagen     | Vorlesung      | 2          |
| Bioverfahrenstechnik - Grundlagen     | Hörsaalübung   | 2          |
| Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum | Laborpraktikum | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Andreas Liese

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

keine, Modul "Organische Chemie", Modul "Grundlagen für die Verfahrenstechnik"

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetik Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie und der Rheologie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Bioprozessführung, Sterilisationstechnik und Aufarbeitung in großer Detailtiefe wiederzugeben.

Fertigkeiten:

Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage

- verschiedene kinetische Ansätze für Wachstum zu beschreiben und deren Parameter zu ermitteln,
- die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ vorherzusagen,
- Bioprozesse auf Basis der Stöchiometrie des Reaktionssystems zu analysieren, metabolische Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen
- scale-up Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Bioprozesse (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) zu formulieren, sie gegenüber zu stellen und zu beurteilen, sowie auf ein bestimmtes bioverfahrenstechnisches Problem anzuwenden
- Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und die korrespondierenden Lösungsansätze abzuleiten
- sich selbstständig neue Wissensquellen zu erschließen und das daraus Erlernte auf neue Fragestellungen zu übertragen.
- für konkrete industrielle Anwendungen Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, in fachlich gemischten Teams gegebene Aufgabenstellungen zu diskutieren, ihre Meinungen zu vertreten und konstruktiv an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Projektaufgaben zu arbeiten.

Selbstständigkeit:

Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, gemeinsam im Team eine technische Problemlösung eigenständig zu erarbeiten, ihre Arbeitsabläufe selbst zu organisieren und ihre Ergebnisse im Plenum (vor einem Fachpublikum) zu präsentieren.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---



## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

### Dozenten:

Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng

### Sprachen:

DE

### Zeitraum:

SS

### Inhalt:

- Einführung: Status und aktuelle Entwicklung in der Biotechnologie, Vorstellung der Vorlesung
- Enzymkinetik: Michaelis Menten, Inhibierungstypen, Linearisierung, Umsatz, Ausbeute und Selektivität (Prof. Liese)
- Stoichiometrie: Atmungskoeffizienten, Elektronenbilanz, Reduktionsgrad, Ausbeutekoeffizienten, theoretischer O<sub>2</sub>-Bedarf (Prof. Liese)
- Mikrobielle Wachstumskinetik: Batch-, und Chemostatkultur (Prof. Zeng)
- Kinetik des Substratverbrauchs und der Produktbildung (Prof. Zeng)
- Rheologie: Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten, Viskosität, Rührorgane, Energieeintrag (Prof. Liese)
- Transportprozesse im Bioreaktor (Prof. Zeng)
- Sterilisationstechnik (Prof. Zeng)
- Grundlagen der Bioprozessführung : Bioreaktoren und Berechnung für Batch, Fed-Batch und kontinuierliche Bioprozesse (Prof. Zeng/Prof. Liese)
- Aufarbeitungstechniken: Zellaufschluß, Zentrifugation, Filtration, wäßrige 2-Phasen Systeme (Prof. Liese)

### Literatur:

K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012  
H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006  
R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010  
H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997  
P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013

---

### Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (Übung)

#### Dozenten:

Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

1. Einführung (Prof. Liese, Prof. Zeng)
2. Enzymatische Kinetik (Prof. Liese)
3. Stoichiometrie I + II (Prof. Liese)
4. Mikrobielle Kinetik I+II (Prof. Zeng)
5. Rheologie (Prof. Liese)
6. Stofftransport in Bioprozessen (Prof. Zeng)
7. Kontinuierliche Kultur (Chemostat) (Prof. Zeng)
8. Sterilisation (Prof. Zeng)
9. Aufarbeitung (Prof. Liese)
10. Repetitorium (Reserve) (Prof. Liese, Prof. Zeng)

#### Literatur:

siehe Vorlesung

---

### Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum (Laborpraktikum)

#### Dozenten:

Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

In diesem Praktikum werden die Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken am Beispiel der Produktion eines Enzyms mit einem rekombinanten Mikroorganismus aufgezeigt. Darüber hinaus werden die Charakterisierung und Simulation der Enzymkinetik sowie die Anwendung des Enzyms in einem Enzymreaktor durchgeführt.

#### Literatur:

Skript



Modul: Wärme- und Stoffübertragung

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Wärme- und Stoffübertragung | Vorlesung    | 2          |
| Wärme- und Stoffübertragung | Gruppenübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Irina Smirnova

**Zulassungsvoraussetzung:**

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen.
- Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung.
- Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben.

Fertigkeiten:

- Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.
- Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen.
- Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen.
- Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen.
- In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.
- Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.

Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

- Die Studierenden können in kleinen Gruppen die fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren.

Selbstständigkeit:

- Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.
- Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 138, Präsenzstudium: 42

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

1. Wärmeübertragung
  1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung
  2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang
  3. Wärmeübertrager
  4. Mehrdimensionale Wärmeleitung
  5. Instationäre Wärmeleitung
  6. Wärmestrahlung
2. Stoffübertragung
  1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion
  2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung
  3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett
  4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen

**Literatur:**

1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer
  2. VDI-Wärmeatlas
- 

**Lehrveranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

1. Wärmeübertragung
  1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung
  2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang
  3. Wärmeübertrager
  4. Mehrdimensionale Wärmeleitung
  5. Instationäre Wärmeleitung
  6. Wärmestrahlung
2. Stoffübertragung
  1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion
  2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett
4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen

### Literatur:

1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer
2. VDI-Wärmeatlas

Modul: Thermische Grundoperationen

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|-----------------------------|----------------|------------|
| Thermische Grundoperationen | Vorlesung      | 3          |
| Thermische Grundoperationen | Gruppenübung   | 2          |
| Thermische Grundoperationen | Hörsaalübung   | 1          |
| Thermische Grundoperationen | Laborpraktikum | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Irina Smirnova

**Zulassungsvoraussetzung:**

Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III (nicht zwingend notwendig)

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der Trennprozesse fluider Gemische.
- Dabei können sie verschiedene Arten von Trennprozessen unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion oder Adsorption.
- Die Studierenden beherrschen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten.
- Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Verlauf der Konzentrationsänderungen in Trennprozessen, die Abschätzen des Energiebedarfs von Trennprozessen, die Möglichkeiten bei Trennprozessen Energie einzusparen und den Auswahlprozess von Trennverfahren.

Fertigkeiten:

- Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.
- Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen.
- Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen.
- Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen.

Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

- Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren.

Selbstständigkeit:

- Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.
- Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 82, Präsenzstudium: 98

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Thermische Grundoperationen (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen
- Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse
- Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm
- Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation
- Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm
- Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische
- Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen
- Trocknung
- Chromatographische Trennverfahren
- Membrantrennverfahren
- Energiebedarf von Trennprozessen
- Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen
- Auswahl von Trennprozessen

**Literatur:**

- G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik
  - J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980
  - Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995
  - J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.
  - Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980
  - Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997
  - Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .
  - R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.
    - Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984
    - Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie
- 

**Lehrveranstaltung: Thermische Grundoperationen (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

- Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen
- Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse
- Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation
- Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm
- Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische
- Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen
- Trocknung
- Chromatographische Trennverfahren
- Membrantrennverfahren
- Energiebedarf von Trennprozessen
- Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen
- Auswahl von Trennprozessen

### Literatur:

- G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik
- J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980
- Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995
- J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.
- Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980
- Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997
- Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .
- R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.
- Perry"s Chemical Engineers" Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984  
Ullmann"s Enzyklopädie der Technischen Chemie

---

### Lehrveranstaltung: Thermische Grundoperationen (Übung)

#### Dozenten:

Prof. Irina Smirnova

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

- Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen
- Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse
- Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm
- Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation
- Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm
- Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische
- Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen
- Trocknung
- Chromatographische Trennverfahren
- Membrantrennverfahren
- Energiebedarf von Trennprozessen
- Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen
- Auswahl von Trennprozessen

### Literatur:

- G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik
- J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980
- Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995
- J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.
- Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980
- Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997
- Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .
- R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.
- Perry"s Chemical Engineers" Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984  
Ullmann"s Enzyklopädie der Technischen Chemie

---

### Lehrveranstaltung: Thermische Grundoperationen (Laborpraktikum)



**Dozenten:**

Prof. Irina Smirnova

**Sprachen:**

DE/EN

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen
- Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse
- Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm
- Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation
- Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm
- Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische
- Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen
- Trocknung
- Chromatographische Trennverfahren
- Membrantrennverfahren
- Energiebedarf von Trennprozessen
- Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen
- Auswahl von Trennprozessen

**Literatur:**

- G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik
- J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980
- Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995
- J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.
- Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980
- Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997
- Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .
- R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.
- Perry"s Chemical Engineers" Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984
- Ullmann"s Enzyklopädie der Technischen Chemie

Modul: Grundlagen der Regelungstechnik

---

**Lehrveranstaltungen:**

| Titel                           | Typ          | SWS |
|---------------------------------|--------------|-----|
| Grundlagen der Regelungstechnik | Vorlesung    | 2   |
| Grundlagen der Regelungstechnik | Gruppenübung | 2   |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Herbert Werner

**Zulassungsvoraussetzung:**

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation.

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern.
- Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren.
- Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären.
- Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt.
- Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.
- Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen.

Fertigkeiten:

- Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme vom Zeitbereich in den Frequenzbereich transformieren und umgekehrt.
- Sie können das Verhalten von Systemen und Regelkreisen simulieren und bewerten.
- Sie können PID-Regler mithilfe heuristischer Einstellregeln (Ziegler-Nichols) entwerfen.
- Sie können anhand von Wurzelortskurve und Frequenzgang einfache Regelkreise entwerfen und analysieren.
- Sie können zeitkontinuierliche Modelle dynamischer Regler für die digitale Implementierung zeitdiskret approximieren.
- Sie beherrschen die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten

Selbstständigkeit:

Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden.

Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht
- Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Computer Science: Vertiefung Computerorientierte Mathematik: Wahlpflicht
- Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Elektrotechnik myTrack: Kernqualifikation: Pflicht
- Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht
- Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht
- Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht
- Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
- Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
- Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
- Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Regelungstechnik (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Herbert Werner

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Signale und Systeme

- Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen
- Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort
- Stabilität

Regelkreise

- Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung
- Folgeregelung und Störunterdrückung
- Arten der Rückführung, PID-Regelung
- System-Typ und bleibende Regelabweichung
- Inneres-Modell-Prinzip

Wurzelortskurven

- Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven
- Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen

Frequenzgang-Verfahren

- Frequenzgang, Bode-Diagramm
- Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme
- Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve
- Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren
- Frequenzgang von PID-Regelkreisen

Totzeitsysteme

- Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen
- Smith-Prädiktor

Digitale Regelung

- Abtastsysteme, Differenzgleichungen
- Tustin-Approximation, digitale PID-Regler

Software-Werkzeuge

- Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox
- Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung

**Literatur:**

- Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“
- G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009
- K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010
- R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010

---

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Regelungstechnik (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Herbert Werner

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

**Inhalt:**

Signale und Systeme

- Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen
- Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort

- Stabilität

#### Regelkreise

- Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung
- Folgeregelung und Störunterdrückung
- Arten der Rückführung, PID-Regelung
- System-Typ und bleibende Regelabweichung
- Inneres-Modell-Prinzip

#### Wurzelortskurven

- Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven
- Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen

#### Frequenzgang-Verfahren

- Frequenzgang, Bode-Diagramm
- Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme
- Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve
- Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren
- Frequenzgang von PID-Regelkreisen

#### Totzeitsysteme

- Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen
- Smith-Prädiktor

#### Digitale Regelung

- Abtastsysteme, Differenzgleichungen
- Tustin-Approximation, digitale PID-Regler

#### Software-Werkzeuge

- Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox
- Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung

#### Literatur:

- Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“
- G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009
- K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010
- R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010

**Modul: Chemische Reaktionstechnik**

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                                      | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|---|----------------|------------|
| Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)           | Vorlesung      | 2          |
| Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)           | Hörsaalübung   | 2          |
| Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) | Laborpraktikum | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Raimund Horn

**Zulassungsvoraussetzung:**

Keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Vorlesungsinhalte der Module Mathematik I-III, Physikalische Chemie und technische Thermodynamik I+II sowie Informatik für Verfahreningenieure.

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Die Studierenden können die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik erläutern. Sie können den Unterschied zwischen thermodynamischen und kinetischen Vorgängen diskutieren. Sie sind in der Lage, Teile von isothermen und nicht-isothermen Idealreaktoren zu bezeichnen, deren Eigenschaften zu beschreiben.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden sind nach Abschluß des Modules in der Lage,
  - verschiedene Berechnungsverfahren einzusetzen, um isotherme und nichtisotherme Idealreaktoren auszulegen.
  - stabile Betriebspunkte für diese Reaktoren festzulegen und zu berechnen.
  - reaktionstechnische Experimente an einer Versuchsanlage durchzuführen und nach wissenschaftlichen Richtlinien zu dokumentieren.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können sich nach Absolvieren des Praktikums in Kleingruppen organisieren, um eine reaktionstechnische Fragestellung zu bearbeiten.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, weiterführende Informationen selbstständig zu beschaffen und ihre Relevanz zu bewerten. Die Studierenden können eigenständig Experimente planen und vorbereiten.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Raimund Horn

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

WS

## Inhalt:

Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)

Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)

Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)

Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)

Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)

Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)

Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)

## Literatur:

lecture notes Raimund Horn

skript Frerich Keil

Books:

M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH

G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer

A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie

E. Müller-Ertwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag

J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH

H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B

H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall

O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998

L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009

J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker

R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000

M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill

G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2010

A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH

---

## Lehrveranstaltung: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (Übung)

### Dozenten:

Prof. Raimund Horn

### Sprachen:

DE

### Zeitraum:

WS

## Inhalt:

Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)

Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)

Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoff'scher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)

Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)

Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)

Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)

Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)

## Literatur:

lecture notes Raimund Horn

skript Frerich Keil

Books:

M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH

G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer

A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie

E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag

J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH

H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B

H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall

O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998

L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009

J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker

R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000

M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill

G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2010

A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH

---

## Lehrveranstaltung: Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (Laborpraktikum)

### Dozenten:

Prof. Raimund Horn, Dr. Achim Bartsch

### Sprachen:

DE/EN

### Zeitraum:

SS

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

### **Inhalt:**

- Durchführung und Auswertung mehrerer Versuche aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik. Schwerpunkt: Idealreaktoren
- \* Satzreaktoren-Schätzung kinetischer Parameter für die Verseifung von Ethylacetat
  - \* Kontinuierlicher Rührkessel, Verweilzeitverteilung, Reaktion
  - \* Rührkesselkaskade, Verweilzeitspektrum
  - \* Rohrreaktor, Verweilzeitspektrum, Reaktion

### **Literatur:**

- Levenspiel, O.: Chemical reaction engineering; John Wiley & Sons, New York, 3. Ed., 1999 VTM 309(LB)  
Praktikumsskript  
Skript Chemische Verfahrenstechnik 1 (F.Keil)



**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                      | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-----------------------------------|--------------|------------|
| Bioverfahrenstechnik - Vertiefung | Vorlesung    | 2          |
| Bioverfahrenstechnik - Vertiefung | Gruppenübung | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. An-Ping Zeng

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Inhalt des Moduls "Bioverfahrenstechnik Grundlagen"

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- verschiedene kinetische Ansätze für das Wachstum verschiedener Mikroorganismen zu beschreiben und zu erläutern,
- die wichtigsten Aufarbeitungsschritte und Grundmethoden der Immobilisierungstechnik von Proteinen sowie deren Anwendungen zu beschreiben.

Fertigkeiten:

Die Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,

- für konkrete industrielle Anwendungen (z.B. Kultivierung von Mikroorganismen und tierischen Zellen) wissenschaftliche Fragestellungen oder mögliche praktische Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren,
- die Anwendung von scale-up-Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Prozesstypen zu bewerten und diese Kriterien auf gegebene bioverfahrenstechnische Probleme (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) anzuwenden,
- Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und entsprechende Lösungsansätze abzuleiten,
- die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ zu beschreiben,
- Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen, die Parameter verschiedener kinetischer Ansätze zu bestimmen und Immobilisierungs- und Aktivitätsausbeuten zu berechnen,
- Prozessführungsstrategien (Batch, Fed-Batch, Konti) geeignet auszuwählen, zu berechnen und zu bewerten.

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, in fachlich gemischten Teams wissenschaftliche Fragestellungen zu diskutieren, ihre Ansichten dazu zu vertreten und gemeinsam an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Aufgabenstellungen zu arbeiten.

Selbstständigkeit:

Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, sich selbst Wissensquellen zu erschließen und ihre Kenntnisse auf bisher unbekannte Fragestellungen anzuwenden und dies zu präsentieren.

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

---

**Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung (Vorlesung)**

**Dozenten:**

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Prof. An-Ping Zeng, Prof. Andreas Liese

### Sprachen:

DE

### Zeitraum:

WS

### Inhalt:

- Einführung: Status und aktuelle Entwicklung der mikrobiellen und enzymatischen Bioprozesstechnik, Vorstellung der Vorlesung
- Enzymatische Prozesse I: Reaktortypen und Bewertungskriterien am Beispiel industrieller Biotransformationen (Prof. Liese)
- Enzymatische Prozesse II (Prof. Liese)
- Immobilisierungstechnik: Grundmethoden der Immobilisierung von isolierten Enzymen/Zellen (Prof. Liese)
- Anaerobe Fermentationsprozesse (Prof. Zeng)
- Mikroaerobe Bioprocessführung: Kinetiken, Bioenergetik, Scale-up, Sauerstoffversorgung (Prof. Zeng)
- Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung (Prof. Zeng)
- Aufarbeitung von Proteinen: Grundtypen chromatographischer Aufarbeitungen, Membranfiltration (Prof. Liese)
- Zellkulturtechnik und kontinuierliche Bioprozesse: Grundlagen, Kinetiken, Reaktoren, Medien (Prof. Zeng)
- Problem-based learning mit Prozessen aus Biokatalyse und Fermentation

### Literatur:

K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012  
H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006  
R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010  
H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997  
P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013

Skripte für die Vorlesung

---

### Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung (Übung)

#### Dozenten:

Prof. An-Ping Zeng, Prof. Andreas Liese

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

WS

#### Inhalt:

- Einführung: Status und aktuelle Entwicklung der mikrobiellen und enzymatischen Bioprozesstechnik, Vorstellung der Vorlesung
- Enzymatische Prozesse I: Reaktortypen und Bewertungskriterien am Beispiel industrieller Biotransformationen (Prof. Liese)
- Enzymatische Prozesse II (Prof. Liese)
- Immobilisierungstechnik: Grundmethoden der Immobilisierung von isolierten Enzymen/Zellen (Prof. Liese)
- Anaerobe Fermentationsprozesse (Prof. Zeng)
- Mikroaerobe Bioprocessführung: Kinetiken, Bioenergetik, Scale-up, Sauerstoffversorgung (Prof. Zeng)
- Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung (Prof. Zeng)
- Aufarbeitung von Proteinen: Grundtypen chromatographischer Aufarbeitungen, Membranfiltration (Prof. Liese)
- Zellkulturtechnik und kontinuierliche Bioprozesse: Grundlagen, Kinetiken, Reaktoren, Medien (Prof. Zeng)
- Problem-based learning mit Prozessen aus Biokatalyse und Fermentation

#### Literatur:

K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012  
H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006  
R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010  
H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997  
P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013

Skripte für die Vorlesung

Modul: Prozess- und Anlagentechnik I

---

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>                  | <u>Typ</u>   | <u>SWS</u> |
|-------------------------------|--------------|------------|
| Prozess- und Anlagentechnik I | Vorlesung    | 2          |
| Prozess- und Anlagentechnik I | Hörsaalübung | 1          |
| Prozess- und Anlagentechnik I | Gruppenübung | 1          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Georg Fieg

**Zulassungsvoraussetzung:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer  
Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik  
Chemische Reaktionstechnik

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

Teilnehmer am Modul „Prozess- und Anlagentechnik I“ können:

- Globale Bilanzgleichungen für verfahrenstechnische Systeme klassifizieren und formulieren
- Lineare Stoffbilanzmodelle für komplexe verfahrenstechnische Prozesse angeben
- Lineare Regression und Bilanzgleichungsprobleme darlegen und beschreiben
- Form und Inhalt von Fließbildern erklären
- Strategien bei der Synthese von Reaktoren und von Trennprozessen darlegen
- Statische und dynamische Methoden der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung angeben

Fertigkeiten:

Studierende sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage:

- Massen- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Prozessen aufzustellen und die Ströme zu berechnen
- Massenströme in komplexen verfahrenstechnischen Anlagen mit Hilfe linearer Stoffbilanzmodelle zu berechnen
- Bilanzgleichungsprobleme zu lösen
- Prozesssynthese strukturiert durchzuführen
- Quantitative Aussagen über Herstellkosten und über die Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren zu machen

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Prozess- und Anlagentechnik I (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Georg Fieg

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung
  - 1.1 Begriffe: Prozess und Anlage
  - 1.2 Motivation für Prozessentwicklung
  - 1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage
  - 1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung
2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge
  - 2.1 Globale Bilanzgleichungen
  - 2.2 Strategien zur Prozesssynthese
  - 2.3 Grafische Abbildung von Prozessen
  - 2.4 Mehrdimensionale lineare Regression
  - 2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung
3. Prozesssynthese
  - 3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse
  - 3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung
  - 3.3 Reaktorsynthese
  - 3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien
  - 3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf
4. Prozesssicherheit
  - 4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien
  - 4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik
5. Kostenrechnung
  - 5.1 Herstellkosten
  - 5.2 Investitionskosten
  - 5.3 Wirtschaftliche Bewertung

**Literatur:**

- S.D. Barnicki, J.R. Fair, Ind. End. Chem., 29(1990), S. 421, Ind. End. Chem., 31(1992), S. 1679  
H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, Chemical Engineering, January 2001, S. 68-74  
Behr, W. Ebbers, N. Wiese, Chem. -Ing.-Tech. 72(2000)Nr. 10, S.1157  
E. Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997  
M. H. Bauer, J. Stüchlmair, Chem.-Ing.-Tech., 68(1996), Nr. 8, 911-916  
R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, Chemische Technik. Prozesse und Produkte, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&Co.KGaA, Weinheim, 2004  
J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, NY, 1988  
G. Fieg, Inz. Chem. Proc., 5(1979), S.15-19  
G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, Chem. Eng. Technol. 17(1994),5, 301-306  
G. Fieg, Heat and Mass Transfer 32(1996), S. 205-213  
G. Fieg, Chem. Eng. Processing, Vol. 41/2(2001), S. 123-133  
U.H. Felcht, Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000  
J.P. van Gigh, Systems Design, Modeling and Metamodeling, Plenum Press, New York, 1991  
T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001  
G. Gruhn, Vorlesungsmanuskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg  
D. Hairston, Chemical Engineering, October 2001, S. 31-37  
J.L.A. Koolen, Design of Simple and Robust Process Plants, Wiley-VCH, Weinheim, 2002  
J. Krekel, G. Siekmann, Chem. -Ing.-Tech. 57(1985)Nr. 6, S. 511  
K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, Inz. Chem. Proc., 2(1981), S.815-824  
S. Meier, G. Kaibel, Chem. -Ing.-Tech. 62(1990)Nr. 13, S.169  
J. Mittelstraß, Chem. -Ing.-Tech. 66(1994), S. 309  
P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, Fett/Lipid 100(1998), Nr. 12, S. 528-534  
G. Kaibel, Dissertation, TU München, 1987  
G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112  
G. Kaibel, Chem. Eng. Technol., 10(1987), Nr. 2, S. 92-98  
H.J. Lang, Chem. Eng. 54(10),117, 1947  
H.J. Lang, Chem. Eng. 55(6), 112, 1948  
F. Lestak, C. Collins, Chemical Engineering, July 1997, S. 72-76

---

**Lehrveranstaltung: Prozess- und Anlagentechnik I (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Georg Fieg

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung
  - 1.1 Begriffe: Prozess und Anlage
  - 1.2 Motivation für Prozessentwicklung
  - 1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage
  - 1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung
2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge
  - 2.1 Globale Bilanzgleichungen
  - 2.2 Strategien zur Prozesssynthese
  - 2.3 Grafische Abbildung von Prozessen
  - 2.4 Mehrdimensionale lineare Regression
  - 2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung
3. Prozesssynthese
  - 3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse
  - 3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung
  - 3.3 Reaktorsynthese
  - 3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien
  - 3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf
4. Prozesssicherheit
  - 4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien
  - 4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik
5. Kostenrechnung
  - 5.1 Herstellkosten
  - 5.2 Investitionskosten
  - 5.3 Wirtschaftliche Bewertung

**Literatur:**

- S.D. Barnicki, J.R. Fair, Ind. End. Chem., 29(1990), S. 421, Ind. End. Chem., 31(1992), S. 1679  
H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, Chemical Engineering, January 2001, S. 68-74  
Behr, W. Ebbers, N. Wiese, Chem.-Ing.-Tech. 72(2000)Nr. 10, S.1157  
E. Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997  
M. H. Bauer, J. Stichlmair, Chem.-Ing.-Tech., 68(1996), Nr. 8, 911-916  
R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, Chemische Technik. Prozesse und Produkte, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&Co.KGaA, Weinheim, 2004  
J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, NY, 1988  
G. Fieg, Inz. Chem. Proc., 5(1979), S.15-19  
G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, Chem. Eng. Technol. 17(1994),5, 301-306  
G. Fieg, Heat and Mass Transfer 32(1996), S. 205-213  
G. Fieg, Chem. Eng. Processing, Vol. 41/2(2001), S. 123-133  
U.H. Felcht, Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000  
J.P. van Gigh, Systems Design, Modeling and Metamodeling, Plenum Press, New York, 1991  
T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001  
G. Gruhn, Vorlesungsmanuskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg  
D. Hairston, Chemical Engineering, October 2001, S. 31-37  
J.L.A. Koolen, Design of Simple and Robust Process Plants, Wiley-VCH, Weinheim, 2002  
J. Krekel, G. Siekmann, Chem.-Ing.-Tech. 57(1985)Nr. 6, S. 511  
K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, Inz. Chem. Proc., 2(1981), S.815-824  
S. Meier, G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 62(1990)Nr. 13, S.169  
J. Mittelstraß, Chem.-Ing.-Tech. 66(1994), S. 309  
P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, Fett/Lipid 100(1998), Nr. 12, S. 528-534  
G. Kaibel, Dissertation, TU München, 1987  
G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112  
G. Kaibel, Chem. Eng. Technol., 10(1987), Nr. 2, S. 92-98  
H.J. Lang, Chem. Eng. 54(10),117, 1947  
H.J. Lang, Chem. Eng. 55(6), 112, 1948  
F. Lestak, C. Collins, Chemical Engineering, July 1997, S. 72-76

---

**Lehrveranstaltung: Prozess- und Anlagentechnik I (Übung)**

**Dozenten:**

Prof. Georg Fieg

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

1. Einführung
  - 1.1 Begriffe: Prozess und Anlage

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- 1.2 Motivation für Prozessentwicklung
- 1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage
- 1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung
2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge
  - 2.1 Globale Bilanzgleichungen
  - 2.2 Strategien zur Prozesssynthese
  - 2.3 Grafische Abbildung von Prozessen
  - 2.4 Mehrdimensionale lineare Regression
  - 2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung
3. Prozesssynthese
  - 3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse
  - 3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung
  - 3.3 Reaktorsynthese
  - 3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien
  - 3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf
4. Prozesssicherheit
  - 4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien
  - 4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik
5. Kostenrechnung
  - 5.1 Herstellkosten
  - 5.2 Investitionskosten
  - 5.3 Wirtschaftliche Bewertung

### Literatur:

- S.D. Barnicki, J.R. Fair, *Ind. End. Chem.*, 29(1990), S. 421, *Ind. End. Chem.*, 31(1992), S. 1679  
H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, *Chemical Engineering*, January 2001, S. 68-74  
Behr, W. Ebbers, N. Wiese, *Chem. -Ing.-Tech.* 72(2000)Nr. 10, S.1157  
E. Blass, *Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse*, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997  
M. H. Bauer, J. Stichlmair, *Chem.-Ing.-Tech.*, 68(1996), Nr. 8, 911-916  
R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, *Chemische Technik. Prozesse und Produkte*, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&Co.KGaA, Weinheim, 2004  
J.M. Douglas, *Conceptual Design of Chemical Processes*, Mc Graw-Hill, NY, 1988  
G. Fieg, *Inz. Chem. Proc.*, 5(1979), S.15-19  
G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, *Chem. Eng. Technol.* 17(1994),5, 301-306  
G. Fieg, *Heat and Mass Transfer* 32(1996), S. 205-213  
G. Fieg, *Chem. Eng. Processing*, Vol. 41/2(2001), S. 123-133  
U.H. Felcht, *Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor*, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000  
J.P. van Gigh, *Systems Design, Modeling and Metamodeling*, Plenum Press, New York, 1991  
T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, *Optimization of Chemical Processes*, McGraw-Hill, 2001  
G. Gruhn, Vorlesungsmanuskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg  
D. Hairston, *Chemical Engineering*, October 2001, S. 31-37  
J.L.A. Koolen, *Design of Simple and Robust Process Plants*, Wiley-VCH, Weinheim, 2002  
J. Krekel, G. Siekmann, *Chem. -Ing.-Tech.* 57(1985)Nr. 6, S. 511  
K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, *Inz. Chem. Proc.*, 2(1981), S.815-824  
S. Meier, G. Kaibel, *Chem. -Ing.-Tech.* 62(1990)Nr. 13, S.169  
J. Mittelstraß, *Chem. -Ing.-Tech.* 66(1994), S. 309  
P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, *Fett/Lipid* 100(1998), Nr. 12, S. 528-534  
G. Kaibel, *Dissertation*, TU München, 1987  
G. Kaibel, *Chem.-Ing.-Tech.* 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112  
G. Kaibel, *Chem. Eng. Technol.*, 10(1987), Nr. 2, S. 92-98  
H.J. Lang, *Chem. Eng.* 54(10),117, 1947  
H.J. Lang, *Chem. Eng.* 55(6), 112, 1948  
F. Lestak, C. Collins, *Chemical Engineering*, July 1997, S. 72-76

**Lehrveranstaltungen:**

| <u>Titel</u>          | <u>Typ</u>     | <u>SWS</u> |
|-----------------------|----------------|------------|
| Partikeltechnologie I | Vorlesung      | 2          |
| Partikeltechnologie I | Gruppenübung   | 1          |
| Partikeltechnologie I | Laborpraktikum | 2          |

**Modulverantwortlich:**

Prof. Stefan Heinrich

**Zulassungsvoraussetzung:**

-

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

**Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

**Fachkompetenz:**

Wissen:

- Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,
  - die Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und zu erklären,
  - Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.

Fertigkeiten:

Studenten sind in der Lage

- Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften auszuwählen und auszulegen
- Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit zu beurteilen

**Personale Kompetenzen:**

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

**Leistungspunkte:**

6 LP

**Studienleistung:**

Klausur

**Arbeitsaufwand in Stunden:**

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

**Zuordnung zu folgenden Curricula:**

- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
- Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
- Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

---

**Lehrveranstaltung: Partikeltechnologie I (Vorlesung)**

**Dozenten:**

Prof. Stefan Heinrich

**Sprachen:**

DE

**Zeitraum:**

SS

**Inhalt:**

- Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven
- Kennzeichnung einer Trennung
- Kennzeichnung einer Mischung
- Zerkleinern
- Agglomerieren/Kornvergrößerung
- Lagern und Fließen von Schüttgütern
- Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

- Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven
- Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen
- Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik
- Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen

### Literatur:

Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.

Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.

---

### Lehrveranstaltung: Partikeltechnologie I (Übung)

#### Dozenten:

Prof. Stefan Heinrich

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

- Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven
- Kennzeichnung einer Trennung
- Kennzeichnung einer Mischung
- Zerkleinern
- Agglomerieren/Kornvergrößerung
- Lagern und Fließen von Schüttgütern
- Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen
- Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven
- Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen
- Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik
- Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen

### Literatur:

Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.

Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.

---

### Lehrveranstaltung: Partikeltechnologie I (Laborpraktikum)

#### Dozenten:

Prof. Stefan Heinrich

#### Sprachen:

DE

#### Zeitraum:

SS

#### Inhalt:

- Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse
- Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer
- Mischung
- Zerkleinerung
- Gaszyklon
- Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch
- Bestimmung von Schüttguteigenschaften

### Literatur:

Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.

Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.



## Thesis

---

### Modul: Bachelorarbeit

---

#### Lehrveranstaltungen:

| <u>Titel</u> | <u>Typ</u> | <u>SWS</u> |
|--------------|------------|------------|
|--------------|------------|------------|

#### Modulverantwortlich:

Professoren der TUHH

#### Zulassungsvoraussetzung:

#### Empfohlene Vorkenntnisse:

#### Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

#### Fachkompetenz:

Wissen:

- Studierende können die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien und Methoden) problembezogen auswählen, darstellen und nötigenfalls kritisch diskutieren.
- Die Studierenden können ausgehend von ihrem fachlichen Grundlagenwissen anlassbezogen auch weiterführendes fachliches Wissen erschließen und verknüpfen.
- Die Studierenden können zu einem ausgewählten Thema ihres Faches einen Forschungsstand darstellen.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden können das im Studium vermittelte Grundwissen ihres Studienfaches zielgerichtet zur Lösung fachlicher Probleme einsetzen.
- Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erlernten Methoden Fragestellungen analysieren, fachliche Sachverhalte entscheiden und Lösungen entwickeln.
- Die Studierenden können zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit kritisch aus einer Fachperspektive Stellung beziehen.

#### Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

- Studierende können eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.
- Studierende können in einer Fachdiskussion auf Fragen eingehen und sie in adressatengerechter Weise beantworten. Sie können dabei eigene Einschätzungen und Standpunkte überzeugend vertreten.

Selbstständigkeit:

- Studierende können einen umfangreichen Arbeitsprozess zeitlich strukturieren und eine Fragestellung in vorgegebener Frist bearbeiten.
- Studierende können notwendiges Wissen und Material zur Bearbeitung eines wissenschaftlichen Problems identifizieren, erschließen und verknüpfen.
- Studierende können die wesentlichen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in einer eigenen Forschungsarbeit anwenden.

#### Leistungspunkte:

12 LP

#### Studienleistung:

lt. FSPO

#### Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 360, Präsenzstudium: 0

#### Zuordnung zu folgenden Curricula:

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Abschlussarbeit: Pflicht  
Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht  
Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht  
Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht  
Elektrotechnik myTrack: Abschlussarbeit: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht  
General Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht  
Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht  
Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht  
Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht  
Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht  
Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht

## Modulhandbuch - Bachelor of Science "Bioverfahrenstechnik"

Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht

Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht