



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn**

**Universität Paderborn**

**Paderborn, 2013**

**urn:nbn:de:hbz:466:1-16298**

# AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Universität Paderborn (AM. Uni. Pb.)

Nr. 63 / 13 vom 12. August 2013

**Satzung  
zur Änderung der  
Prüfungsordnung für den  
Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen  
der Fakultät für Maschinenbau  
an der Universität Paderborn**

**Vom 12. August 2013**



**UNIVERSITÄT PADERBORN**  
*Die Universität der Informationsgesellschaft*

**Satzung  
zur Änderung der  
Prüfungsordnung für den  
Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen  
Fakultät für Maschinenbau  
an der Universität Paderborn  
Vom 12. August 2013**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31.10.2006 (GV. NRW. S. 474) zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes zur Änderung des Hochschulgesetzes und des Kunsthochschulgesetzes vom 18. Dezember 2012 (GV.NRW.2012 S. 672) hat die Universität Paderborn die folgende Satzung erlassen:

### Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen an der Universität Paderborn vom 14. September 2011 (AM.Uni.Pb 41/11) wird wie folgt geändert:

1. Im Inhaltsverzeichnis wird nach Anhang 2 angefügt:  
„Anhang 3: Modulhandbuch“
2. § 3 Abs. 2 wird wie folgt geändert:  
aa) Buchstabe a) erhält folgende Fassung:  
„die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen nicht vorliegen oder“  
bb) die bisherigen Buchstaben a) bis c) werden zu den Buchstaben b) bis d)
3. In § 4 Abs. 5 S. 1 wird folgender Halbsatz angefügt:  
„ , das im Anhang angefügt ist.“
4. Nach Anhang 2 wird als Anhang 3 das im Anhang dieser Satzung aufgenommene Modulhandbuch angefügt.

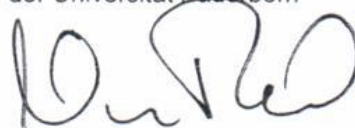
### Artikel II

Diese Satzung tritt zum 01. Oktober 2010 in Kraft und wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 06. April 2011 und der Rechtmäßigkeitsprüfung durch das Präsidium vom 14. September 2011.

Paderborn, den 12. August 2013

Der Präsident  
der Universität Paderborn



Professor Dr. Nikolaus Risch

Anhang  
A.3 Modulhandbuch

# Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang Chemieingenieurwesen der Universität Paderborn

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                                                                          |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>STUDIENAUFBAU FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG CHEMIEINGENIEURWESEN AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN.....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>STUDIENVERLAUFSPLAN UND LEISTUNGSPUNKTESYSTEM FÜR DEN BACHELOR-STUDIENGANG CHEMIEINGENIEURWESEN AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>ÜBERSICHT WAHLPFLICHTMODULE .....</b>                                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>PFLICHTMODULE GRUNDSTUDIUM .....</b>                                                                                                  | <b>10</b> |
| 4.1      | MATHEMATIK 1 .....                                                                                                                       | 10        |
| 4.2      | MATHEMATIK 2 .....                                                                                                                       | 11        |
| 4.3      | MATHEMATIK 3 .....                                                                                                                       | 12        |
| 4.4      | TECHNISCHE MECHANIK 1, 2 .....                                                                                                           | 13        |
| 4.5      | WERKSTOFFKUNDE FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN UND CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                              | 14        |
| 4.6      | TECHNISCHE DARSTELLUNG .....                                                                                                             | 15        |
| 4.7      | MASCHINENELEMENTE GRUNDLAGEN .....                                                                                                       | 16        |
| 4.8      | MESSTECHNIK UND ELEKTROTECHNIK .....                                                                                                     | 17        |
| 4.9      | THERMODYNAMIK 1 .....                                                                                                                    | 18        |
| 4.10     | THERMODYNAMIK 2 .....                                                                                                                    | 19        |
| 4.11     | ANWENDUNGSGRUNDLAGEN FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                                                      | 20        |
| 4.12     | TRANSPORTPHÄNOMENE FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                                                        | 22        |
| 4.13     | REGELUNGSTECHNIK UND MECHATRONIK .....                                                                                                   | 24        |
| 4.14     | EXPERIMENTALPHYSIK FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                                                        | 26        |
| 4.15     | ALLGEMEINE CHEMIE FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                                                         | 27        |
| 4.16     | NATURWISSENSCHAFTLICHES UND VERFAHRENSTECHNISCHES PRAKTIKUM .....                                                                        | 28        |
| 4.17     | ORGANISCHE UND ANORGANISCHE CHEMIE .....                                                                                                 | 30        |
| <b>5</b> | <b>PFLICHTMODULE VERTIEFUNGSSSTUDIUM .....</b>                                                                                           | <b>32</b> |
| 5.1      | PHYSIKALISCHE CHEMIE UND MISCHPHASENTHERMODYNAMIK .....                                                                                  | 32        |
| 5.2      | EINFÜHRUNG IN DIE VERFAHRENSTECHNIK .....                                                                                                | 34        |
| <b>6</b> | <b>WAHLPFLICHTMODULE .....</b>                                                                                                           | <b>37</b> |
| 6.1      | KUNSTSTOFFTECHNIK FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                                                         | 37        |
| 6.2      | ENERGIETECHNIK FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN .....                                                                                            | 39        |
| 6.3      | VERFAHRENSTECHNIK .....                                                                                                                  | 42        |
| 6.4      | NANOTECHNOLOGIE .....                                                                                                                    | 45        |
| 6.5      | CHEMIE .....                                                                                                                             | 48        |
| 6.6      | APPARATETECHNIK .....                                                                                                                    | 49        |
| <b>7</b> | <b>PROJEKTSEMINAR.....</b>                                                                                                               | <b>52</b> |
| <b>8</b> | <b>BACHELORARBEIT.....</b>                                                                                                               | <b>53</b> |

## 1 Studienaufbau für den Bachelorstudiengang *Chemieingenieurwesen* an der Universität Paderborn

|          |   |                         |                              |                                  |                             |                             |                                        |
|----------|---|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| Semester | 6 | Vertiefungs-<br>studium | 3 Pflicht-<br>module<br>25LP | 1 Wahlpflicht-<br>modul<br>12 LP | Studium<br>Generale<br>6 LP | Projekt-<br>seminar<br>2 LP | Bachelor-<br>arbeit<br>15 LP<br>(12+3) |
|          | 5 |                         |                              |                                  |                             |                             |                                        |
|          | 4 | Grund-<br>studium       | Pflichtmodule 120 LP         |                                  |                             |                             |                                        |
|          | 3 |                         |                              |                                  |                             |                             |                                        |
|          | 2 |                         |                              |                                  |                             |                             |                                        |
|          | 1 |                         |                              |                                  |                             |                             |                                        |

## 2 Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Bachelorstudiengang *Chemieingenieurwesen* an der Universität Paderborn

Folgende Veranstaltungsformen werden angeboten:

**Vorlesung:** Die Vorlesung dient der Einführung in das Fach und der systematischen Wissensvermittlung in Form von Vorträgen.

**Übung:** In der Übung wird der Stoff eines Faches anhand von Beispielen vertieft, erläutert und von den Studierenden selbstständig geübt.

**Seminar und Projektseminar:** In Seminaren und Projektseminaren wird ein Teilgebiet eines Faches oder mehrerer Fächer von Studierenden und Lehrenden gemeinsam erarbeitet, erweitert und vertieft.

**Praktikum:** Dient zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse durch Experimente.

Legende:

Prüfungsleistung:

EPL: endnotenrelevante Prüfungsleistung

PL: nicht endnotenrelevante Prüfungsleistung

LP: Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS, 1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h

| Modul                                                       | S<br>LP | Art | Fach                                                            | 1.<br>Sem.<br>LP | 2.<br>Sem.<br>LP | 3.<br>Sem.<br>LP | 4.<br>Sem.<br>LP | 5.<br>Sem.<br>LP | 6.<br>Sem.<br>LP |
|-------------------------------------------------------------|---------|-----|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Mathematik 1                                                | 7       | EPL | Mathematik 1                                                    | 7                |                  |                  |                  |                  |                  |
| Mathematik 2                                                | 7       | EPL | Mathematik 2                                                    |                  | 7                |                  |                  |                  |                  |
| Mathematik 3                                                | 4       | EPL | Mathematik 3                                                    |                  |                  | 4                |                  |                  |                  |
| Technische Mechanik 1, 2                                    | 11      | EPL | Technische Mechanik 1                                           | 6                |                  |                  |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Technische Mechanik 2                                           |                  | 5                |                  |                  |                  |                  |
| Werkstoffkunde für WING und CIW                             | 9       | EPL | Werkstoffkunde 1                                                |                  | 6                |                  |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Werkstoffkunde 2 für WING und CIW                               |                  |                  | 3                |                  |                  |                  |
| Technische Darstellung                                      | 5       | EPL | Technische Darstellung                                          | 5                |                  |                  |                  |                  |                  |
| Maschinenelemente-Grundlagen                                | 5       | EPL | ME-Grundlagen                                                   |                  | 5                |                  |                  |                  |                  |
| Messtechnik und Elektrotechnik                              | 8       | EPL | Grundlagen der Elektrotechnik                                   |                  |                  | 4                |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Messtechnik                                                     |                  |                  |                  | 4                |                  |                  |
| Thermodynamik 1                                             | 5       | EPL | Thermodynamik 1                                                 |                  |                  | 5                |                  |                  |                  |
| Thermodynamik 2                                             | 5       | EPL | Thermodynamik 2                                                 |                  |                  |                  | 5                |                  |                  |
| Anwendungsgrundlagen für CIW                                | 6       | EPL | Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung |                  | 4                |                  |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Grundlagen der Kunststoffverarbeitung II                        |                  |                  | 2                |                  |                  |                  |
| Regelungstechnik und Mechatronik                            | 8       | EPL | Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik                    |                  |                  |                  | 4                |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Regelungstechnik                                                |                  |                  |                  |                  | 4                |                  |
| Transportphänomene für CIW                                  | 8       | EPL | Fluidmechanik                                                   |                  |                  |                  | 4                |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Wärmeübertragung                                                |                  |                  |                  | 2                |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Stoffübertragung                                                |                  |                  |                  | 2                |                  |                  |
| Experimentalphysik                                          | 9       | EPL | Experimentalphysik I                                            | 5                |                  |                  |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Experimentalphysik II                                           |                  | 4                |                  |                  |                  |                  |
| Allgemeine Chemie für CIW                                   | 6       | EPL | Allgemeine Chemie                                               | 6                |                  |                  |                  |                  |                  |
| Naturwissenschaftliches und verfahrenstechnisches Praktikum | 10      | EPL | Allgemeine Chemie - Praktikum für CIW                           |                  |                  | 4                |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Physikalisches Praktikum für CIW                                |                  |                  | 3                |                  |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Verfahrenstechnisches Praktikum für CIW                         |                  |                  | 3                |                  |                  |                  |
| Organische und anorganische Chemie                          | 11      | EPL | Organische Chemie 1                                             |                  |                  |                  | 7                |                  |                  |
|                                                             |         | EPL | Anorganische Chemie                                             |                  |                  |                  | 4                |                  |                  |
| Physikalische Chemie und Mischphasenthermodynamik           | 9       | EPL | Physikalische Chemie II für Chemieingenieurwesen                |                  |                  |                  |                  | 4                |                  |
|                                                             |         | EPL | Mischphasenthermodynamik                                        |                  |                  |                  |                  |                  | 2                |
|                                                             |         | EPL | Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie für CIW            |                  |                  |                  |                  | 3                |                  |
| Einführung in die Verfahrenstechnik                         | 12      | EPL | Chemische Verfahrenstechn. I: Grundlagen                        |                  |                  |                  |                  |                  | 4                |
|                                                             |         | EPL | Thermische Verfahrenstechn. I:                                  |                  |                  |                  |                  | 4                |                  |

|  |     |                                                  |  |  |  |  |   |  |
|--|-----|--------------------------------------------------|--|--|--|--|---|--|
|  |     | Grundlagen                                       |  |  |  |  |   |  |
|  | EPL | Mechanische<br>Verfahrenstechn. I:<br>Grundlagen |  |  |  |  | 4 |  |

Aus der Liste der folgenden Wahlpflichtmodule ist ein Wahlpflichtmodul mit einem Umfang von 12 Leistungspunkten zu wählen:

| Wahlpflichtmodule | Art | Leistungspunkte |
|-------------------|-----|-----------------|
| Nanotechnologie   | EPL | 12              |
| Energietechnik    | EPL | 12              |
| Kunststofftechnik | EPL | 12              |
| Verfahrenstechnik | EPL | 12              |
| Chemie            | EPL | 12              |
| Apparatebau       | EPL | 12              |

Außerdem muss ein Projektseminar mit dem Umfang von 2 Leistungspunkten aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

| Projektseminar                            | Art | Leistungspunkte |
|-------------------------------------------|-----|-----------------|
| Aus dem Katalog der Fakultät Maschinenbau | EPL | 2               |
|                                           |     |                 |
|                                           |     |                 |
|                                           |     |                 |
|                                           |     |                 |
|                                           |     |                 |

| Studium Generale                                                                                                                                  | Art | Leistungspunkte |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| Aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn.<br>Ausgenommen sind Lehrveranstaltungen aus dem<br>Masterstudiengang <i>Chemieingenieurwesen</i> . | PL  | 6               |

| Bachelorarbeit                             | Art | Leistungspunkte |
|--------------------------------------------|-----|-----------------|
| Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit      | EPL | 12              |
| Kolloquium <sup>1</sup> zur Bachelorarbeit | EPL | 3               |

Summe: 180 Leistungspunkte

### 3 Übersicht Wahlpflichtmodule

Aus den folgenden 5 Wahlpflichtmodulen ist im Rahmen des Vertiefungsstudiums eines auszuwählen. Die Wahlpflichtmodule bestehen aus maximal 7 Lehrveranstaltungen mit jeweils 4 Leistungspunkten. Die Lehrveranstaltung, die unter der Nummer 1. aufgelistet ist und außerdem blau markiert ist, ist für dieses Modul eine Pflichtveranstaltung. Aus den weiteren Lehrveranstaltungen die diesem Modul zugeordnet sind (also unter den Nummern 2. bis maximal 7. aufgelistet) sind wiederum zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen. Damit ist das gewählte Modul mit insgesamt 12 Leistungspunkten komplettiert.

<sup>1</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

| Modulname:             |                                | Kunststofftechnik für Chemieingenieurwesen |                  |                  |                 |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Modulverantwortlicher: |                                | Moritzer                                   |                  |                  |                 |
| Nr.                    | Veranstaltungsname             | Dozent                                     | Typ (z.B. V2+Ü1) | Semester (WS/SS) | Leistungspunkte |
| 1.                     | Standardverfahren Spritzgießen | Moritzer                                   | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 2.                     | Standardverfahren Extrusion    | Schöppner                                  | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 3.                     | Lacksysteme I                  | Bremser, Samusch                           | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 4.                     | Werkstoffkunde der Kunststoffe | Schäfers (Moritzer)                        | V2+P1            | WS               | 4 LP            |
| 5.                     | Kunststoffproduktentwicklung   | Moritzer                                   | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 6.                     | Rheologie                      | Schmid                                     | V2+P1            | WS               | 4 LP            |
| 7.                     | Klebtechnische Fügeverfahren   | Hahn                                       | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |

| Modulname:             |                                             | Energietechnik für Chemieingenieurwesen |                  |                  |                 |
|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Modulverantwortlicher: |                                             | Vrabec                                  |                  |                  |                 |
| Nr.                    | Veranstaltungsname                          | Dozent                                  | Typ (z.B. V2+Ü1) | Semester (WS/SS) | Leistungspunkte |
| 1.                     | Rationelle Energienutzung                   | Vrabec                                  | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 2.                     | Kraft- und Arbeitsmaschinen                 | Herres (Vrabec)                         | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 3.                     | Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden | Herres (Vrabec)                         | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 4.                     | Energieversorgung                           | Vrabec                                  | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 5.                     | Reaktive Trennverfahren                     | Kenig                                   | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 6.                     | Sicherheitstechnik und –management          | Wehmeier, Westphal (Schmid)             | V3               | WS               | 4 LP            |
| 7.                     | Apparatebau                                 | Numrich (Kenig)                         | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |

| Modulname:             |                                                      | Verfahrenstechnik           |                  |                  |                 |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Modulverantwortlicher: |                                                      | Kenig                       |                  |                  |                 |
| Nr.                    | Veranstaltungsname                                   | Dozent                      | Typ (z.B. V2+Ü1) | Semester (WS/SS) | Leistungspunkte |
| 1.                     | Apparatebau                                          | Numrich (Kenig)             | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 2.                     | Produktanalyse                                       | Schmid                      | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 3.                     | Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes | Noeke, Schmid               | V3               | WS               | 4 LP            |
| 4.                     | Sicherheitstechnik und –management                   | Wehmeier, Westphal (Schmid) | V3               | WS               | 4 LP            |
| 5.                     | Reaktive Trennverfahren                              | Kenig                       | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 6.                     | Kraft- und Arbeitsmaschinen                          | Herres (Vrabec)             | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 7.                     | Grundlagen der Nanotechnologie                       | Schmid, Meier               | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |

| <b>Modulname:</b>             |                                | <b>Nanotechnologie</b> |                  |                  |                 |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>Modulverantwortlicher:</b> |                                | <b>Schmid</b>          |                  |                  |                 |
| Nr.                           | Veranstaltungsname             | Dozent                 | Typ (z.B. V2+Ü1) | Semester (WS/SS) | Leistungspunkte |
| 1.                            | Grundlagen der Nanotechnologie | Schmid, Meier          | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 2.                            | Produktanalyse                 | Schmid                 | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 3.                            | Lacksysteme I                  | Bremser, Samusch       | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 4.                            | Angewandte Nanotechnologie     | N.N. (Schmid)          | V2+Ü1            | SS               | 4 LP            |
| 5.                            | Apparatebau                    | Numrich (Kenig)        | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |

| <b>Modulname:</b>             |                               | <b>Chemie</b>          |                  |                  |                 |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>Modulverantwortlicher:</b> |                               | <b>Kuckling</b>        |                  |                  |                 |
| Nr.                           | Veranstaltungsname            | Dozent                 | Typ (z.B. V2+Ü1) | Semester (WS/SS) | Leistungspunkte |
| 1.                            | Organische Chemie 2           | Kuckling               | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 2.                            | Anorganische Chemie 2         | Egold, Flörke, Henkel  | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 3.                            | Instrumentelle Analytik 1     | Grote, Weber           | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 4.                            | Praktikum Organische Chemie   | Kuckling               | P5               | WS               | 4 LP            |
| 5.                            | Praktikum Anorganische Chemie | Henkel, Egold, Tiemann | P5               | SS               | 4 LP            |

| <b>Modulname:</b>             |                                    | <b>Apparatetechnik</b> |                  |                  |                 |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>Modulverantwortlicher:</b> |                                    | <b>Zimmer</b>          |                  |                  |                 |
| Nr.                           | Veranstaltungsname                 | Dozent                 | Typ (z.B. V2+Ü1) | Semester (WS/SS) | Leistungspunkte |
| 1.                            | Apparatebau                        | Numrich (Kenig)        | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 2.                            | Maschinenelemente: Verbindungen    | Zimmer                 | V2+Ü2            | WS               | 4 LP            |
| 3.                            | Maschinenelemente: Antriebstechnik | Zimmer                 | V2+Ü2            | SS               | 4 LP            |
| 4.                            | Korrosion und Korrosionsschutz     | Maier                  | V2+P1            | SS               | 4 LP            |
| 5.                            | Materialermüdung                   | Maier                  | V2+Ü1            | WS               | 4 LP            |
| 6.                            | Mechanik der Werkstoffe            | Mahnken                | V2+Ü2            | WS               | 4 LP            |

## 4 Pflichtmodule Grundstudium

### 4.1 Mathematik 1

| Mathematik 1 für Maschinenbauer |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                  |                         |                      |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------------|----------------------|
| Modulnummer                     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots | Dauer                |
| wird ergänzt                    | 210 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7       | 1. Sem.          | Jedes Wintersemester    | 1 Semester           |
| 1                               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  | <b>Kontaktzeit</b>      | <b>Selbststudium</b> |
|                                 | a) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                  | 4 SWS / 60 h            | 60 h                 |
|                                 | b) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                  | 2 SWS / 30 h            | 30 h                 |
|                                 | c) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                  | -                       | -                    |
|                                 | d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  | -                       | 30 h                 |
| 2                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>Fachliche Kompetenzen:</b><br>Grundkenntnisse in der Analysis und in der Linearen Algebra für Ingenieure.<br><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundiertes mathematisches Basiswissen</li> <li>Fähigkeit zum abstrakten mathematischen Denken und Schließen</li> <li>Fähigkeit der ingenieurmäßigen Anwendung mathematischer Methoden</li> </ul> |         |                  |                         |                      |
| 3                               | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vektorrechnung</li> <li>Differential- und Integralrechnung in einer Variablen</li> <li>Lineare Algebra</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                  |                         |                      |
| 4                               | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                  |                         |                      |
| 5                               | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                  |                         |                      |
| 6                               | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                  |                         |                      |
| 7                               | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                  |                         |                      |
| 8                               | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  |                         |                      |
| 9                               | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  |                         |                      |
| 10                              | <b>Modulbeauftragter</b><br>Mahnken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                  |                         |                      |
| 11                              | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  |                         |                      |

## 4.2 Mathematik 2

| Mathematik 2 für Maschinenbauer |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                  |                                                              |                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Modulnummer                     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots                                      | Dauer                                             |
| wird ergänzt                    | 210 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7       | 2. Sem.          | Jedes Sommersemester                                         | 1 Semester                                        |
| 1                               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b><br>a) Vorlesung<br>b) Übung<br>c) Praktikum<br>d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h<br>2 SWS / 30 h<br>-<br>- | <b>Selbststudium</b><br>60 h<br>30 h<br>-<br>30 h |
| 2                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>Fachliche Kompetenzen:</b><br>Grundkenntnisse in der Analysis und in der Linearen Algebra für Ingenieure.<br><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundiertes mathematisches Basiswissen</li> <li>• Fähigkeit zum abstrakten mathematischen Denken und Schließen</li> <li>• Fähigkeit der ingenieurmäßigen Anwendung mathematischer Methoden</li> </ul> |         |                  |                                                              |                                                   |
| 3                               | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Verfahren</li> <li>• Differentialrechnung in mehreren Variablen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  |                                                              |                                                   |
| 4                               | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  |                                                              |                                                   |
| 5                               | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  |                                                              |                                                   |
| 6                               | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                  |                                                              |                                                   |
| 7                               | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Mathematik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                  |                                                              |                                                   |
| 8                               | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                                                              |                                                   |
| 9                               | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                  |                                                              |                                                   |
| 10                              | <b>Modulbeauftragter</b><br>Mahnken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  |                                                              |                                                   |
| 11                              | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                  |                                                              |                                                   |

## 4.3 Mathematik 3

| Mathematik 3 |                                                                                                                                                                                                         |         |                  |                         |                      |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------------|----------------------|
| Modulnummer  | Workload                                                                                                                                                                                                | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots | Dauer                |
| wird ergänzt | 120 h                                                                                                                                                                                                   | 4       | 3. Sem.          | Jedes Wintersemester    | 1 Semester           |
| 1            | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                   |         |                  | <b>Kontaktzeit</b>      | <b>Selbststudium</b> |
|              | a) Vorlesung                                                                                                                                                                                            |         |                  | 2 SWS / 30 h            | 30 h                 |
|              | b) Übung                                                                                                                                                                                                |         |                  | 1 SWS / 15 h            | 15 h                 |
|              | c) Praktikum                                                                                                                                                                                            |         |                  | -                       | -                    |
|              | d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                           |         |                  | -                       | 30 h                 |
| 2            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                 |         |                  |                         |                      |
|              | Kenntnisse in Vektoranalysis und über Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen.                                                                                                                     |         |                  |                         |                      |
| 3            | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                          |         |                  |                         |                      |
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integralrechnung in mehreren Variablen</li> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Lineare Differentialgleichungssysteme</li> <li>• Laplace-Transformation</li> </ul> |         |                  |                         |                      |
| 4            | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                       |         |                  |                         |                      |
|              | Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                          |         |                  |                         |                      |
| 5            | <b>Gruppengröße</b>                                                                                                                                                                                     |         |                  |                         |                      |
|              | Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                    |         |                  |                         |                      |
| 6            | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>                                                                                                                                                 |         |                  |                         |                      |
|              | Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau                                                                                                                                 |         |                  |                         |                      |
| 7            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                                                                                                                                                         |         |                  |                         |                      |
|              | Mathematik 1, 2                                                                                                                                                                                         |         |                  |                         |                      |
| 8            | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                   |         |                  |                         |                      |
|              | Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                           |         |                  |                         |                      |
| 9            | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b>                                                                                                                |         |                  |                         |                      |
|              | Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                               |         |                  |                         |                      |
| 10           | <b>Modulbeauftragter</b>                                                                                                                                                                                |         |                  |                         |                      |
|              | Mahnken                                                                                                                                                                                                 |         |                  |                         |                      |
| 11           | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                           |         |                  |                         |                      |

#### 4.4 Technische Mechanik 1, 2

| 1) Technische Mechanik 1<br>2) Technische Mechanik 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| Modulnummer                                          | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits      | Studien-semester         | Häufigkeit des Angebots                            | Dauer                  |
| wird ergänzt                                         | 1) 180 h<br>2) 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1) 6<br>2) 5 | 1) 1. Sem.<br>2) 2. Sem. | 1) Jedes Wintersemester<br>2) Jedes Sommersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem. |
| 1                                                    | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                          | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   |
|                                                      | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 3 SWS / 45 h                                       | 45 h                   |
|                                                      | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                      | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                      | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
|                                                      | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                      | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                      | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                      | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
| 2                                                    | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen der Statik</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen der Festigkeitslehre</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, die Methoden der Statik auf technische Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, die Methoden der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anzuwenden</li> </ul> |              |                          |                                                    |                        |
| 3                                                    | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starrkörpermechanik, zentrische und nichtzentrische Kraftsysteme, Reibung, Schwerpunktberechnung</li> <li>• Grundkenntnisse in der Festigkeitslehre, Hooke'sches Gesetz, Balkentheorie, Raumtragwerke</li> <li>• Grundkenntnisse der Betriebsfestigkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |              |                          |                                                    |                        |
| 4                                                    | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                          |                                                    |                        |
| 5                                                    | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                          |                                                    |                        |
| 6                                                    | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                          |                                                    |                        |
| 7                                                    | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) keine<br>2) Grundkenntnisse der Statik und der Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
| 8                                                    | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 4 Stunden über beide Lehrveranstaltungen abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                          |                                                    |                        |
| 9                                                    | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                          |                                                    |                        |
| 10                                                   | <b>Modulbeauftragter</b><br>Richard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                          |                                                    |                        |
| 11                                                   | <b>Sonstige Informationen</b><br>1) Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik. Statik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2010<br>2) Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik. Festigkeitslehre. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2008                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                          |                                                    |                        |

#### 4.5 Werkstoffkunde für Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                            |                                                      |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1) Werkstoffkunde 1                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                            |                                                      |                                               |
| 2) Werkstoffkunde 2 für Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                            |                                                      |                                               |
| 3) Grundpraktikum Werkstofftechnik                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>5 Modulnummer</b><br>wird ergänzt                                       | <b>Workload</b><br>270                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Credits</b><br>9 | <b>Studien-<br/>semester</b><br>2.-3. Sem. | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br><br>Jedes Jahr | <b>Dauer</b><br><br>2 Sem.                    |
| <b>1</b>                                                                   | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b><br>1) V3 Ü1<br>2) V2 Ü0,5<br>3) P1                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                            | <b>Kontaktzeit</b><br>60 h<br>40 h<br>15 h           | <b>Selbststudium</b><br>105 h<br>35 h<br>15 h |
| <b>2</b>                                                                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen über Strukturwerkstoffe, das Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, Mikrostruktur und Werkstoffkennwerten sowie die Beurteilung von Werkstoffeigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten. |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>3</b>                                                                   | <b>Inhalte</b><br>Experimentelle Methoden<br>• Aufbau technischer Werkstoffe<br>• Mechanisches Werkstoffverhalten<br>• Legierungslehre, Wärmebehandlung<br>• Korrosion und Korrosionsschutz<br>• Beanspruchungsgerechte Werkstoffauswahl<br>• Werkstoffhauptgruppen                                                                                       |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>4</b>                                                                   | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>5</b>                                                                   | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>6</b>                                                                   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>7</b>                                                                   | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“.<br>2) Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“.                                                                                                                                                                             |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>8</b>                                                                   | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 3-4 Stunden über beide Lehrveranstaltungen abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                       |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>9</b>                                                                   | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>10</b>                                                                  | <b>Modulbeauftragter</b><br>Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                                            |                                                      |                                               |
| <b>11</b>                                                                  | <b>Sonstige Informationen</b><br>1) Zu ergänzendes Vorlesungsskript<br>2) Zu ergänzendes Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                            |                                                      |                                               |

### 5.1 Technische Darstellung

| Technische Darstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  |                         |                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------------|----------------------|
| Modulnummer            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots | Dauer                |
| wird ergänzt           | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5       | 1. Sem.          | jedes Wintersemester    | 1 Sem.               |
| <b>1</b>               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | <b>Kontaktzeit</b>      | <b>Selbststudium</b> |
|                        | a) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                  | 2 SWS / 30              | 30 h                 |
|                        | b) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                  | h                       | 30 h                 |
|                        | c) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                  | 2 SWS / 30              | -                    |
|                        | d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                  | h                       | 30 h                 |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  | -                       |                      |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  | -                       |                      |
| <b>2</b>               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>Fachliche Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und zu erstellen.<br><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, die Erstellung technischer Dokumentation zu planen, diese zu erstellen und die Ergebnisse in geeigneter Form zu präsentieren. |         |                  |                         |                      |
| <b>3</b>               | <b>Inhalte</b><br>Darstellen und Bemaßen (Grundlagen), Behandlung typischer Maschinenelemente, Technische Oberflächenangaben, Maßtoleranzen und Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Technische Dokumente wie Zeichnungen und Stücklisten                                                                                                                                                        |         |                  |                         |                      |
| <b>4</b>               | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                  |                         |                      |
| <b>5</b>               | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 450-500TN, Übung 20-30 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  |                         |                      |
| <b>6</b>               | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau, Lehramt: Maschinenbau, Ingenieurinformatiker, Informatik: Maschinenbau                                                                                                                                                                                       |         |                  |                         |                      |
| <b>7</b>               | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Technische, insbesondere maschinentechnische Grundkenntnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  |                         |                      |
| <b>8</b>               | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                  |                         |                      |
| <b>9</b>               | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                         |                      |
| <b>10</b>              | <b>Modulbeauftragter</b><br>Zimmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  |                         |                      |
| <b>11</b>              | <b>Sonstige Informationen</b><br>- Vorlesungsunterlagen<br>- Hoischen: Technisches Zeichnen                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  |                         |                      |

## 5.2 Maschinenelemente Grundlagen

| Maschinenelemente Grundlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  |                                                              |                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Modulnummer                  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots                                      | Dauer                                             |
| wird ergänzt                 | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5       | 2. Sem.          | Jedes Sommersemester                                         | 1 Sem.                                            |
| 1                            | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b><br>a) Vorlesung<br>b) Übung<br>c) Praktikum<br>d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h<br>-<br>- | <b>Selbststudium</b><br>30 h<br>30 h<br>-<br>30 h |
| 2                            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen der technischen Darstellung</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen zur Konstruktion von Maschinenbauteilen</li> <li>• Kenntnis der Gestaltungs- und Berechnungsmethoden von Maschinenteilen</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, technische Zeichnungen zu lesen</li> <li>• Fähigkeit, technische Zeichnungen zu erstellen</li> <li>• Fähigkeit, Maschinenbauteile zu konstruieren und zu berechnen</li> <li>• Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge bei der Entwicklung von Produkten</li> </ul> |         |                  |                                                              |                                                   |
| 3                            | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markt und Produkt</li> <li>• Konstruktionsprozess</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung</li> <li>• Grundlagen der Berechnung</li> <li>• Dichtungen</li> <li>• Federn</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                  |                                                              |                                                   |
| 4                            | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                  |                                                              |                                                   |
| 5                            | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 450-500 TN, Übung 20-30 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  |                                                              |                                                   |
| 6                            | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau, Lehramt: Maschinenbau, Ingenieurinformatiker, Informatik: Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  |                                                              |                                                   |
| 7                            | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Technische Darstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                  |                                                              |                                                   |
| 8                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                  |                                                              |                                                   |
| 9                            | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                                                              |                                                   |
| 10                           | <b>Modulbeauftragter</b><br>Zimmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  |                                                              |                                                   |
| 11                           | <b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsunterlagen</li> <li>- Niemann/Winter/Höhn: Maschinenelemente 1</li> <li>- Pahl/Beitz: Konstruktionslehre</li> <li>- Steinhilper, Röper: Maschinen- u. Konstruktionselemente Bd.3</li> <li>- Schlecht: Maschinenelemente 1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                                                              |                                                   |

### 5.3 Messtechnik und Elektrotechnik

| 1) Grundlagen der Elektrotechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 2) Messtechnik                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
| Modulnummer                      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits      | Studiensemester          | Häufigkeit des Angebots                            | Dauer                  |
| wird ergänzt                     | 1) 120 h<br>2) 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1) 4<br>2) 4 | 1) 3. Sem.<br>2) 4. Sem. | 1) Jedes Wintersemester<br>2) Jedes Sommersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem. |
| 1                                | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                          | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   |
|                                  | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                  | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                  | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                  | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
|                                  | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                  | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                  | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                  | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
| 2                                | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Kenntnis verschiedener Messmethoden, wie optisches oder elektrisches Messen</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, die Methoden der Elektrotechnik grundsätzlich zu verstehen und auf einfache technische Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, die Methoden der Messtechnik auf technische Problemstellungen anzuwenden</li> </ul>                                            |              |                          |                                                    |                        |
| 3                                | <b>Inhalte</b><br>1) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Transformator, Schwingkreise</li> <li>• Reihenschaltung, Parallelschaltung</li> <li>• Gleichstromrechnung, instationäre und stationäre Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Gleichstrommotor</li> </ul> 2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwert, Ursachen und Beurteilung</li> <li>• Messen von geometrischen Abmessungen</li> <li>• Temperaturmessung</li> <li>• Messen zeitlicher Größen und Drehfrequenzen</li> <li>• Messung elektrischer Größen</li> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• Mengenmessung</li> <li>• Druckmessung</li> </ul> |              |                          |                                                    |                        |
| 4                                | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen und messtechnische Praktika sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                          |                                                    |                        |
| 5                                | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN, Praktikum in Kleingruppen 5-10 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          |                                                    |                        |
| 6                                | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |

|    |                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) Grundkenntnisse in Mathematik und Physik<br>2) Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik                                                               |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Je eine lehrveranstaltungsbezogene Klausur mit einem Umfang von 1 – 2 Stunden.                                                                                                       |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                         |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Sextro                                                                                                                                                                            |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>1) Vorlesungsskript, Übungsaufgaben mit Musterlösungen, Vorführung praktischer Versuche<br>2) Praktikumsunterlagen, Vorlesungsskript (dort sind umfassende Literaturangaben) |

#### 5.4 Thermodynamik 1

| Thermodynamik 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  |                                                              |                                                   |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Modulnummer     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots                                      | Dauer                                             |
| wird ergänzt    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5       | 3. Sem.          | Jedes Wintersemester                                         | 1 Sem.                                            |
| 1               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b><br>a) Vorlesung<br>b) Übung<br>c) Praktikum<br>d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h<br>-<br>- | <b>Selbststudium</b><br>30 h<br>30 h<br>-<br>30 h |
| 2               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Vorlesung vermittelt das Grundlagenwissen über die thermodynamischen Aspekte von Energieumwandlungen, über die zugehörigen Prozesse (Kreisprozesse) und über den Einfluss der Stoffeigenschaften der verwendeten Arbeitsmedien.<br>Die Hörer sollen durch die Behandlung und die eigene Bearbeitung vieler Beispiele unter anderem in die Lage versetzt werden, den Energiebedarf, bzw. die Energieausbeute technischer Prozesse zu berechnen und zu analysieren. |         |                  |                                                              |                                                   |
| 3               | <b>Inhalte</b><br>- Grundlagen und Definitionen<br>- Das ideale Gas als Modellfluid<br>- Das Prinzip der Energieerhaltung, der 1. Hauptsatz der Thermodynamik<br>- Dissipative Effekte<br>- Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik<br>- Energie, Exergie und Anergie<br>- Wirkungsgrade realer Prozesse<br>- Eigenschaften realer Fluide<br>- Zustandsgleichungen<br>- Typische Diagramme<br>- Kreisprozesse (Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Stirling-Prozess)                                                             |         |                  |                                                              |                                                   |
| 4               | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                  |                                                              |                                                   |
| 5               | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 300-450, Übung 50 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                                                              |                                                   |
| 6               | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                  |                                                              |                                                   |
| 7               | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Grundkenntnisse in Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  |                                                              |                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                              |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                               |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Vrabec                                                                                                                                                                  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungsskript;<br>Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K. und Mayinger, F.: Thermodynamik 1. Grundlagen und technische Anwendungen; Band 1: Einstoffsysteme, 2009 |

### 5.5 Thermodynamik 2

| Thermodynamik 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                 |                                                              |                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Modulnummer     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots                                      | Dauer                                             |
| wird ergänzt    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5       | 4. Sem.         | Jedes Sommersemester                                         | 1 Sem.                                            |
| 1               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b><br>a) Vorlesung<br>b) Übung<br>c) Praktikum<br>d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                 | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h<br>-<br>- | <b>Selbststudium</b><br>30 h<br>30 h<br>-<br>30 h |
| 2               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Thermodynamik der Mischungen und der Phasengleichgewichte, behandelt das Verhalten von Gasgemischen (z.B. feuchte Luft) und es wird eine Einführung in die Energieumsetzung bei chemischen Reaktionen gegeben (insbesondere bei Verbrennungsreaktionen). |         |                 |                                                              |                                                   |
| 3               | <b>Inhalte</b><br>- Linksläufige Kreisprozesse<br>- Strömungsprozesse<br>- Thermodynamische Eigenschaften einfacher Mischungen<br>- Feuchte Luft ( $h_1+x, x$ -Diagramm)<br>- Energetik chemischer Reaktionen                                                                                                                                                 |         |                 |                                                              |                                                   |
| 4               | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                 |                                                              |                                                   |
| 5               | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 300-450, Übung 50 TN, Praktikum in Kleingruppen 5-10 TN                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                 |                                                              |                                                   |
| 6               | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                          |         |                 |                                                              |                                                   |
| 7               | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Thermodynamik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                 |                                                              |                                                   |
| 8               | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                 |                                                              |                                                   |
| 9               | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                         |         |                 |                                                              |                                                   |
| 10              | <b>Modulbeauftragter</b><br>Vrabec                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                 |                                                              |                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungsskript;<br>Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K. und Mayinger, F.: Thermodynamik 1. Grundlagen und technische Anwendungen; Band 1: Einstoffsysteme, 2009<br>Weigand, B., Köhler, J. und von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt, Springer, 2008<br>Herwig, H., Kautz, C.: Technische Thermodynamik, 2007<br>Baehr, H., Kabelac, S.: Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen, 2006<br>Cerbe, G. und Hoffmann, H.: Einführung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung, 2002<br>Meyer, G. und Schiffner, E.: Technische Thermodynamik, 1996<br>Atkins P.W.: Physical Chemistry, 2001<br>Anderson G.M.: Thermodynamics of natural Systems, 1996<br>Smith, J.M., Van Ness, H.C., Abbott, M. M.: Introduction to chemical engineering thermodynamics, 1996<br>Callen, H.B.: Thermodynamics and an introduction to thermostatistics, 1985. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.6 Anwendungsgrundlagen für Chemieingenieurwesen

| 1) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 2) Grundlagen der Kunststoffverarbeitung 2                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
| Modulnummer                                                        | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits      | Studiensemester          | Häufigkeit des Angebots                            | Dauer                  |
| wird ergänzt                                                       | 1) 120 h<br>2) 60 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1) 4<br>2) 2 | 1) 2. Sem.<br>2) 3. Sem. | 1) Jedes Sommersemester<br>2) Jedes Wintersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem. |
| 1                                                                  | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                          | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   |
|                                                                    | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                                    | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                                                    | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                                    | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
|                                                                    | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                                                    | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 0,5 SWS / 7,5 h                                    | 7,5 h                  |
|                                                                    | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                                    | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 15 h                   |
| 2                                                                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>1)<br>Teil 1: Grundlagen der Verfahrenstechnik<br>Die Studenten lernen wichtige Bereiche der Verfahrenstechnik kennen, sie sollen die verfahrenstechnischen Grundbegriffe sicher verwenden können und die wichtigsten Elementarprozesse verstehen. Diese Kenntnisse sollen angewandt werden, um einige exemplarische, verfahrenstechnische Apparate und deren Funktionsweise zu verstehen. Außerdem sollen sie die Kopplung von einzelnen Unit Operations zu einem Gesamtprozess an einem konkreten Beispiel verstehen lernen.<br><br>Teil 2: Grundlagen der Kunststoffverarbeitung<br>Die Veranstaltung überdeckt die gesamte Breite der Kunststoffverarbeitung. Diese soll dem Hörer leicht verständlich nahegebracht werden. Besonderer Wert wird auf das Werkstoffverständnis und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Verarbeitung gelegt. Ziel der Vorlesung ist es, dem Hörer ein grundlegendes Verständnis der Kunststoffverarbeitung zu vermitteln, welches Basis für darauf aufbauende Vorlesungen ist. |              |                          |                                                    |                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 2) Die Veranstaltung ist die Ergänzung des Bereichs Kunststoffverarbeitung der Veranstaltung <i>Grundlagen der Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung</i> . Ziel ist es das grundlegende Verständnis der Kunststoffverarbeitung zu erweitern und einen Einblick in die Kostenrechnung zu geben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3  | <b>Inhalte</b><br>1)<br>Teil1: Grundlagen der Verfahrenstechnik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung – Begriffsdefinition</li> <li>2. Bilanzierung</li> <li>3. Mechanische Verfahrenstechnik</li> <li>4. Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>5. Chemische Verfahrenstechnik</li> <li>6. Biologische Verfahrenstechnik</li> <li>7. Verfahrenstechnik am Beispiel eines vollständigen Produktionsprozesses</li> </ol><br>Teil 2: Grundlagen der Kunststoffverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde der Kunststoffe</li> <li>• Kunststoffe und ihre Anwendungen</li> <li>• Spritzgießen</li> <li>• Extrusion</li> <li>• Faserverbundmaterialien</li> <li>• Veredeln, Fügen</li> <li>• Recycling</li> </ul><br>2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde der Kunststoffe</li> <li>• Aufschmelzen, Mischen, Fördern</li> <li>• Kunststoffformgebung</li> <li>• Konstruieren mit Kunststoffen</li> <li>• Kostenrechnung</li> </ul> |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen, Praktika sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>1) Teil 1: Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN<br>Teil 2: Vorlesung 150-200 TN, Übung 150-200 TN, Praktikum 15 TN<br>2) Vorlesung 30 TN, Übung 30 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) keine<br>2) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur (Umfang 3-4 h) abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Literatur</b><br>1) Vorlesungsmitschrift<br>2) Vorlesungsmitschrift                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 5.7 Transportphänomene für Chemieingenieurwesen

| 1) Wärmeübertragung<br>2) Stoffübertragung<br>3) Fluidmechanik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Modulnummer                                                    | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Credits              | Studiensemester                        | Häufigkeit des Angebots                                                       | Dauer                               |
| wird ergänzt                                                   | 1) 60 h<br>2) 60 h<br>3) 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1) 2<br>2) 2<br>3) 4 | 1) 4. Sem.<br>2) 4. Sem.<br>3) 3. Sem. | 1) Jedes Sommersemester<br>2) Jedes Sommersemester<br>3) Jedes Sommersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem.<br>3) 1 Sem. |
| 1                                                              | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | <b>Kontaktzeit</b>                                                            | <b>Selbststudium</b>                |
|                                                                | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                |
|                                                                | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | 0,5 SWS / 7,5 h                                                               | 0,5 SWS / 7,5 h                     |
|                                                                | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                                        | -                                                                             | 15 h                                |
|                                                                | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                |
|                                                                | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | 0,5 SWS / 7,5 h                                                               | 0,5 SWS / 7,5 h                     |
|                                                                | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                                        | -                                                                             | 15 h                                |
|                                                                | a3) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                |
|                                                                | b3) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                |
|                                                                | c3) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                | d3) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                |
| 2                                                              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>1) In der Vorlesung werden Kenntnisse aus dem Bereich der Grundoperationen der Wärmeübertragung vermittelt.<br>2) Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse aus dem Bereich der Grundoperationen der Stoffübertragung.<br>3) Die Vorlesung zeigt wie mittels universell anwendbarer Bilanzierungsmethoden viele verschiedene Strömungszustände erfasst und beschrieben werden können. Dabei soll ein Gefühl für Strömungen und Strömungseffekte bei laminaren und turbulenten Strömungen vermittelt werden sowie Berechnungsmethoden für strömungstechnische Standardprobleme. |                      |                                        |                                                                               |                                     |
| 3                                                              | <b>Inhalte</b><br>1) Energietransport<br>• Grundphänomene und Grundbegriffe<br>• Konvektiver Wärmeübergang<br>• Wärmedurchgang<br>• Wärmestrahlung<br>• Bilanzen: Kontinuierliche Betrachtung und Erhaltungsgesetze<br>• Stationäre Wärmeleitung in einer ebenen Wand mit Wärmequellen<br>• Wärmeleitung in einer Wärmetauscherrippe<br>• Wärmeübergang in einem Doppelrohrwärmetauscher<br><br>2) a) Stofftransport<br>• Grundphänomene und Grundbegriffe<br>• Diffusion und Konvektion<br>• Diffusion in porösen Feststoffen<br>• Bilanzen<br>• Vereinfachte Stofftransport-Modelle                                               |                      |                                        |                                                                               |                                     |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransport in reagierenden Systemen</li> </ul> <p>b) Simultaner Energie- und Stofftransport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filmkondensation bei Anwesenheit nicht kondensierender Gase</li> <li>• Turbulenter Stoff- und Wärmetransport</li> <li>• Reynolds-Analogie</li> <li>• Elemente der Dimensionsanalyse: dimensionslose Zahlen und Korrelationen</li> <li>• Ein kurzer Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang</li> </ul> <p>3) 1. Einführung, Einordnung des Fachgebietes, Bedeutung, Geschichte, Definition<br/> 2. Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften der Fluide<br/> - Dichte, Viskosität, Grenzflächenspannung, Schallgeschwindigkeit<br/> 3. Hydro- und Aerostatik<br/> - Flüssigkeitsdruck in Kraftfeldern, Druckkraft auf Behälterwände, Auftrieb, Aerostatik<br/> 4. Strömung reibungsfreier Fluide<br/> - Stromfadentheorie<br/> - statischer und dynamischer Druck<br/> - Gasdynamik<br/> 5. Strömung mit Reibung: Erhaltungssätze<br/> - Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug<br/> - Kontinuität<br/> - Impuls<br/> - Energie<br/> 6. Differentielle Erhaltungssätze<br/> - Navier-Stokes-Gleichungen<br/> 7. Ähnlichkeit und dimensionslose Kenngrößen<br/> 8. Strömungsarten<br/> - Kontinuumsströmung, laminare Strömung, turbulente Strömung<br/> 9. Rohrströmung<br/> - Laminar durchströmtes Rohr<br/> - Vollausgebildete turbulente Strömung durch glattes und rauhes Rohr<br/> - Erweiterungen, Verengungen und Krümmer, Rohrverzweigungen<br/> - Nicht-kreisförmige Rohrquerschnitte<br/> 10. Grenzschichtströmungen<br/> 11. Umströmung von Körpern<br/> - Bewegung einer Partikel<br/> - Diskussion von Widerstandsbeiwerten, Automobilaerodynamik<br/> - Strömung um Tragflächen<br/> 12. Turbulenzmodellierung und numerische Strömungsberechnung<br/> - Überblick über moderne Strömungssimulationsmethoden</p> |
| 4 | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | <b>Gruppengröße</b><br>1) Vorlesung 150-200 TN, Übung 75-100 TN<br>2) Vorlesung 150-200 TN, Übung 75-100 TN<br>3) Vorlesung 150-200 TN, Übung 75-100 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7 | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) Grundkenntnisse in Mathematik und Physik<br>2) Grundkenntnisse in Mathematik und Physik<br>3) Grundkenntnisse in Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 4 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Kenig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Literatur</b><br>1)<br>2)<br>3) Vorlesungsumdruck;<br>Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre. Springer-Verlag, Berlin, 1992;<br>Prandtl, L.; Oswatitsch, K.; Wieghardt, K.: Führer durch die Strömungslehre. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1990;<br>Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik Band 1 u. 2. Springer-Verlag, Heidelberg, 1989. |

### 5.8 Regelungstechnik und Mechatronik

| 1) Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                          |                                                    |                        |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| 2) Regelungstechnik (Vertiefungsstudium)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                          |                                                    |                        |
| Modulnummer                                     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Credits      | Studiensemester          | Häufigkeit des Angebots                            | Dauer                  |
| wird ergänzt                                    | 1) 120 h<br>2) 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1) 4<br>2) 4 | 1) 4. Sem.<br>2) 5. Sem. | 1) Jedes Sommersemester<br>2) Jedes Wintersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem. |
| 1                                               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   |
|                                                 | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                 | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                                 | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                 | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
|                                                 | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                 | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                                 | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                 | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
| 2                                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 1) Die Studierenden kennen die typischen Anwendungsbereiche, Fragestellungen und Methoden aus dem Bereich der Mechatronik und der Systemtechnik. Sie sind in der Lage, anhand einfacher Aufgabestellungen aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik Systemstrukturen zu erstellen, physikalische Ersatzmodelle zu erstellen, diese im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und einfache Entwurfsaufgaben systematisch zu lösen. |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 2) Die Studierenden kennen die Strukturen von Steuerungen und einschleifigen Regelungen. Sie sind in der Lage, das dynamische Verhalten linearer Regelungen im Frequenz- und Zeitbereich zu analysieren und Regler zu entwerfen.                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          |                                                    |                        |
| 3                                               | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 1. Einführung in die Mechatronik und die Systemtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 2. Modellierung der physikalischen Struktur und des dynamischen Verhaltens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 3. Modellbasierter Entwurf von Systemen des Maschinenbaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                          |                                                    |                        |
|                                                 | 4. Analyse des dynamischen Verhaltens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          |                                                    |                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 5. Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mit der Laplace-Transformation<br>6. Übertragungsglied, Strukturbild und Frequenzgang<br><br>2)<br>1. Einführung<br>2. Regelung und Steuerung<br>3. Der lineare Regelkreis<br>4. Synthese (Entwurf) von Regelungen<br>5. Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung<br>6. Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum<br>7. Regelung im Zustandsraum |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 250-300 TN, Übung 30-50 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen: Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik: Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                               |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik, Grundlagen der Mechatronik.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Trächtler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### 5.9 Experimentalphysik für Chemieingenieurwesen

| 1) Experimentalphysik 1<br>2) Experimentalphysik 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                          |                                                    |                        |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| Modulnummer                                        | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits      | Studiensemester          | Häufigkeit des Angebots                            | Dauer                  |
| wird ergänzt                                       | 1) 150 h<br>2) 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1) 5<br>2) 4 | 1) 1. Sem.<br>2) 2. Sem. | 1) Jedes Wintersemester<br>2) Jedes Sommersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem. |
| 1                                                  | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                          | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   |
|                                                    | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 3 SWS / 45 h                                       | 45 h                   |
|                                                    | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                                    | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                    | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
|                                                    | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | 3 SWS / 45 h                                       | 45 h                   |
|                                                    | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 15 h                   |
|                                                    | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                    | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          | -                                                  | -                      |
| 2                                                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sollen Grundkenntnisse in Physik erwerben, insbesondere wichtige physikalische Grundgesetze und Methoden kennenlernen.                                                                                                                                                                                                      |              |                          |                                                    |                        |
| 3                                                  | <b>Inhalte</b><br>1) MECHANIK; Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und des starren Körpers, Mechanik der Fluide<br>THERMODYNAMIK; Temperaturbegriff, Gasgesetze idealer und realer Gase, I. und II. Hauptsatz, Kreisprozesse, Entropie<br>SCHWINGUNGEN UND WELLEN; Ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Mechanische Wellen, Doppler-Effekt<br>2) Elektrizität und Magnetismus, Optik |              |                          |                                                    |                        |
| 4                                                  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                          |                                                    |                        |
| 5                                                  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 50-100 TN, Übung 25-30 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                          |                                                    |                        |
| 6                                                  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                          |                                                    |                        |
| 7                                                  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) keine<br>2) keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                          |                                                    |                        |
| 8                                                  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer Klausur (Umfang 2-4 h) abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                          |                                                    |                        |
| 9                                                  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                          |                                                    |                        |
| 10                                                 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Vrabec                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                          |                                                    |                        |
| 11                                                 | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          |                                                    |                        |

## 5.10 Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen

| Allgemeine Chemie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                  |                                                              |                                                |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Modulnummer       | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots                                      | Dauer                                          |
| wird ergänzt      | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6       | 1. Sem.          | Jedes Wintersemester                                         | 1 Semester                                     |
| 1                 | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b><br>a) Vorlesung<br>b) Übung<br>c) Praktikum<br>d) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h<br>2 SWS / 30 h<br>-<br>- | <b>Selbststudium</b><br>60 h<br>30 h<br>-<br>- |
| 2                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Anorganischen Chemie</li> <li>• Fähigkeit zur abstrakten Formulierung chemischer Sachverhalte und Modelle</li> <li>• Anwendung der in den Vorlesungen und Übungen gewonnenen Erkenntnisse zur Begründung, Durchführung und Auswertung entsprechender Laborexperimente</li> <li>• Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)</li> </ul> |         |                  |                                                              |                                                |
| 3                 | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Anorganischen Chemie</li> <li>• Einführung, Atombau, Periodensystem der Elemente</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Feststoffe, Gase, Flüssigkeiten</li> <li>• Chemische Energetik und Gleichgewichte, Reaktionskinetik</li> <li>• Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Elektrochemie.</li> </ul>                                                                                                                                                                             |         |                  |                                                              |                                                |
| 4                 | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                  |                                                              |                                                |
| 5                 | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                  |                                                              |                                                |
| 6                 | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                  |                                                              |                                                |
| 7                 | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                  |                                                              |                                                |
| 8                 | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit einer Klausur (Umfang 2-4 h) abgeschlossen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                  |                                                              |                                                |
| 9                 | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                  |                                                              |                                                |
| 10                | <b>Modulbeauftragter</b><br>Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                  |                                                              |                                                |
| 11                | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                  |                                                              |                                                |

### 5.11 Naturwissenschaftliches und verfahrenstechnisches Praktikum

| 1) Allgemeine Chemie – Praktikum Chemieingenieurwesen<br>2) Physikalisches Praktikum für Chemieingenieurwesen<br>3) Verfahrenstechnisches Praktikum für Chemieingenieurwesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Modulnummer                                                                                                                                                                  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits              | Studiensemester                        | Häufigkeit des Angebots                                                       | Dauer                               |
| wird ergänzt                                                                                                                                                                 | 1) 120 h<br>2) 90 h<br>3) 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1) 4<br>2) 3<br>3) 3 | 1) 3. Sem.<br>2) 3. Sem.<br>3) 3. Sem. | 1) Jedes Wintersemester<br>2) Jedes Wintersemester<br>3) Jedes Wintersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem.<br>3) 1 Sem. |
| <b>1</b>                                                                                                                                                                     | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                        | <b>Kontaktzeit</b>                                                            | <b>Selbststudium</b>                |
|                                                                                                                                                                              | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                                              | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                                              | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | 3 SWS / 45 h                                                                  | 45                                  |
|                                                                                                                                                                              | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                        | -                                                                             | 30                                  |
|                                                                                                                                                                              | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                                              | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                                              | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                |
|                                                                                                                                                                              | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                |
|                                                                                                                                                                              | a3) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                                              | b3) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                                              | c3) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                |
|                                                                                                                                                                              | d3) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                |
| <b>2</b>                                                                                                                                                                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben durch das Anfertigen von Praktikumsprotokollen die Fähigkeit, Messdaten und Versuchsergebnisse kritisch zu analysieren und wissenschaftliche Sachverhalte schriftlich darzustellen. Die Studierenden erhalten dabei Gelegenheit, die in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnisse praktisch umzusetzen und die Erstellung einer aussagekräftigen Dokumentation (z.B. mit Hinblick auf Bachelor- oder Masterarbeiten) einzuüben. Durch die Arbeit in Kleingruppen lernen sie, im Team zu arbeiten.<br>1) Im Praktikum sollen die Studierende grundlegende chemische Fertigkeiten bei der Durchführung von exemplarischen Versuchen in den Bereichen präparative organische und anorganische Chemie sowie qualitative und quantitative analytische Chemie erwerben.<br>2) Die Studierenden sollen Grundkenntnisse in Physik erwerben, insbesondere wichtige physikalische Grundgesetze und Methoden kennenlernen.<br>3) Die Durchführung, Deutung und Analyse von verfahrenstechnischen Standardversuchen wird anhand ausgewählter Beispiele aufgezeigt. |                      |                                        |                                                                               |                                     |
| <b>3</b>                                                                                                                                                                     | <b>Inhalte</b><br>1) Vertiefung der in Vorlesung und Übung gewonnenen Erkenntnisse durch Laborexperimente, grundlegende handwerkliche Operationen, physikalisch-chemische Grundlagen, Anorganische Präparate, Organische Präparate.<br>2) Aus einem Pool von Versuchen müssen 6 Versuche ausgewählt werden. Die zur Auswahl stehenden Versuche sind Mechanik (M6, S3, S5), Elektrizität (E4, E8), Magnetismus (E3, E3), Optik (O2+O5, O3+O4), Quanten (A2+A4, A3+A8).<br>3) Aus einem Pool von Versuchen müssen 5 Versuche ausgewählt werden:<br>1. Phasengleichgewicht<br>- Erstellung des Siedegleichgewichtes eines binären Gemisches<br>2. Rektifikation<br>- Berechnung des Kolonnenwirkungsgrades<br>3. Fluidodynamik in Füllkörperkolonnen<br>- Bestimmung von Druckverlust und Flüssigkeitsinhalt<br>4. Zerkleinerung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                        |                                                                               |                                     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantitativer Vergleich der Zerkleinerungswirkung verschiedener Zerkleinerungsmaschinen</li> </ul> <p>5. Scherversuch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung eines Silos für Kalkmehl durch Charakterisierung des Fließverhaltens</li> </ul> <p>6. Filtration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung eines Filters zum Trennen von Feststoff und Flüssigkeit</li> </ul> <p>7. Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung eines modernen hochauflösenden Verfahrens zur Bestimmung einer Partikelgrößenverteilung</li> </ul> <p>8. Bierherstellung</p>          |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul umfasst Praktikum sowie Selbststudium.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5  | <p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Praktikum 10-20 TN</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6  | <p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Allgemeine Chemie</li> <li>2) Experimentalphysik</li> <li>3) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zu Beginn des Praktikums wird der Beurteilungskatalog vorgestellt, nach dem die Antestate, Versuche und Protokolle benotet werden.</li> <li>2) Anfertigung von Versuchsprotokollen.</li> <li>3) Kolloquium vor Versuchsbeginn und Anfertigung von Versuchsprotokollen.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9  | <p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Anfertigung und Testierung von Versuchsprotokollen.</li> <li>2) Vorbereitung auf die Praktika und Wissensabfrage, Anfertigen und Testierung von Versuchsprotokollen.</li> <li>3) Vorbereitung auf die Praktika und Wissensabfrage, Anfertigung und Testierung von Versuchsprotokollen.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Schmid</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) C. E. Mortimer, U. Müller: <i>Chemie</i>;<br/>E. Riedel: <i>Anorganische Chemie</i>;<br/>A. F. Holleman, E. Wiberg: <i>Lehrbuch der Anorganischen Chemie</i>;<br/>M. Binnewies u.a.: <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i>.</li> <li>2) Versuchsbeschreibungen</li> <li>3) Vorlesungsumdruck;</li> </ol> <p>Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre. Springer-Verlag, Berlin, 1992;<br/> Prandtl, L.; Oswatitsch, K.; Wieghardt, K.: Führer durch die Strömungslehre. F. Vieweg &amp; Sohn, Braunschweig, 1990;<br/> Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik Band 1 u. 2. Springer-Verlag, Heidelberg, 1989.</p> |

## 5.12 Organische und Anorganische Chemie

| 1) Organische Chemie 1<br>2) Anorganische Chemie 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                          |                                                    |                        |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
| Modulnummer                                        | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits      | Studien-semester         | Häufigkeit des Angebots                            | Dauer                  |
| wird ergänzt                                       | 1) 210 h<br>2) 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1) 7<br>2) 4 | 1) 4. Sem.<br>2) 4. Sem. | 1) Jedes Sommersemester<br>2) Jedes Sommersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem. |
| <b>1</b>                                           | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                          | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   |
|                                                    | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                          | 4 SWS / 60 h                                       | 60 h                   |
|                                                    | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                    | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                    | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | 30 h                   |
|                                                    | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                          | 2 SWS / 30 h                                       | 30 h                   |
|                                                    | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                          | 1 SWS / 15 h                                       | 45 h                   |
|                                                    | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                          | -                                                  | -                      |
|                                                    | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                          | -                                                  | -                      |
| <b>2</b>                                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>1) Die Studierenden sollen die Chemie, Eigenschaften und Reaktionen von Kohlenstoffverbindungen kennen lernen, grundlegende Einblicke in die Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie erhalten und mit typischen Arbeitsschritten der organischen Synthese vertraut werden. Darüber hinaus sollen sie die gängigen spektroskopischen und spektrometrischen Methoden sowie wichtige biologisch relevante Verbindungen grundlegend kennenlernen. Sie sollen zudem zeigen, dass sie das Erlernte im Rahmen von Präsenz- und online-Übungen auf praktische Probleme anwenden können.<br>2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen fachlicher Grundlagen</li> <li>• Anwendung konzeptueller Grundlagen auf stoffchemische Fragestellungen</li> <li>• Verständnis für den Zusammenhang von Abstraktion und Anschauung in der Chemie</li> <li>• Identifizierung und Begreifen chemischer Vorgänge und Produkte im Alltagsleben</li> <li>• Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)</li> </ul> |              |                          |                                                    |                        |
| <b>3</b>                                           | <b>Inhalte</b><br>1) Struktur und Bindung organischer Moleküle; Alkane, Cycloalkane und Isomerie; Stereoisomerie und Chiralität; Halogenalkane und nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom; Eliminierung; Alkene, Alkine und Additionsreaktionen an Doppel- und Dreifachbindungen; radikalische Substitution und Addition; Aromaten; Substitution am Benzolring; Alkohole und Ether; Aldehyde und Ketone; Carbonsäuren und Carbonsäurederivate; CH-Acidität, Enole und Enolate; Amine; spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie; Kohlenhydrate; Aminosäuren und Peptide; Nucleinsäuren.<br>2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen und Gewinnung der Elemente</li> <li>• wichtige Reaktionen der Elemente</li> <li>• wichtige anorganische Verbindungen und deren Vorkommen, Herstellung, Verwendung</li> <li>• wichtige Industrieverfahren, Metallurgie</li> <li>• Chemie von Alltagsphänomenen und -Produkten</li> <li>• Anwendung von Bindungskonzepten auf ausgewählte Substanzklassen</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> </ul>                                                                        |              |                          |                                                    |                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelorstudium Chemie, Bachelorstudiengänge Lehramt Chemie                                                                                                                                                                                                                               |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>1) keine<br>2) Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer Klausur (Umfang 2-4 h) oder mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.                                                                                                                                             |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>1) Literatur: K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, <i>Organische Chemie</i> , Wiley-VCH; G. Solomons, C. Fryhle, <i>Organic Chemistry</i> , Wiley-VCH; P.Y. Bruice, <i>Organische Chemie</i> , Pearson.<br>2) E.Riedel, C. Janiak: <i>Anorganische Chemie</i> ;<br>P.W. Atkins, L. Jones: <i>Chemie - einfach alles</i> . |

## 6 Pflichtmodule Vertiefungsstudium

Das Pflichtmodul **Regelungstechnik und Mechatronik** besitzt eine übergreifende Struktur zwischen Grund- und Hauptstudium. So wird jeweils eine Teilleistung im Grundstudium (durch die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung **Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik**) und im Vertiefungsstudium (durch die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung **Regelungstechnik**) erbracht. Die gemeinsame Modulbeschreibung befindet sich auf Seite 18 f.

### 6.1 Physikalische Chemie und Mischphasenthermodynamik

| 1) Physikalische Chemie II für Chemieingenieurwesen<br>2) Mischphasenthermodynamik<br>3) Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie für Chemieingenieurwesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Modulnummer                                                                                                                                                    | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits              | Studien-semester                       | Häufigkeit des Angebots                                                       | Dauer                                           |
| wird ergänzt                                                                                                                                                   | 1) 120 h<br>2) 60 h<br>3) 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1) 4<br>2) 2<br>3) 3 | 1) 5. Sem.<br>2) 5. Sem.<br>3) 5. Sem. | 1) Jedes Wintersemester<br>2) Jedes Sommersemester<br>3) Jedes Wintersemester | 1) 1 Semester<br>2) 1 Semester<br>3) 1 Semester |
| 1                                                                                                                                                              | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        | <b>Kontaktzeit</b>                                                            | <b>Selbststudium</b>                            |
|                                                                                                                                                                | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                            |
|                                                                                                                                                                | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                            |
|                                                                                                                                                                | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | -                                                                             | -                                               |
|                                                                                                                                                                | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                            |
|                                                                                                                                                                | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                            |
|                                                                                                                                                                | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                        | 0,5 SWS / 7,5 h                                                               | 7,5 h                                           |
|                                                                                                                                                                | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | -                                                                             | -                                               |
|                                                                                                                                                                | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                        | -                                                                             | 15 h                                            |
|                                                                                                                                                                | a3) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                            |
|                                                                                                                                                                | b3) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                        | 0,5 SWS / 7,5 h                                                               | 7,5 h                                           |
|                                                                                                                                                                | c3) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        | -                                                                             | -                                               |
|                                                                                                                                                                | d3) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                        | -                                                                             | 15 h                                            |
| 2                                                                                                                                                              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
|                                                                                                                                                                | 1) Die Studierenden kennen die Grundlagen thermodynamischer Gleichgewichte, der chemischen Kinetik und der Elektrochemie. Sie können einfache physikalisch-chemische Experimente nach Anleitung durchführen und unter Anwendung der erworbenen Kenntnisse auswerten, ihre Versuchsergebnisse kritisch diskutieren und die Durchführung von Experimenten sowie die dabei erzielten Resultate in angemessener Form schriftlich dokumentieren. |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
|                                                                                                                                                                | In den Übungen, die in Heimarbeit vorbereitet werden sollen, lernen die Studierenden die Inhalte der Vorlesung an Hand von Rechenbeispielen praktisch anzuwenden und Lösungswege zu erarbeiten. Die Ergebnisse werden an der Tafel präsentiert und mündlich diskutiert. Durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher erwerben die Studierenden Fremdsprachenkompetenz.                                                                    |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
|                                                                                                                                                                | 2) Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Berechnung der thermodynamischen Eigenschaften von Mischungen und Phasengleichgewichten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
| 3                                                                                                                                                              | 3) Die Studierenden sollen den mikroskopischen Aufbau der Materie verstehen sowie deren physiko-chemische Beschreibung – die Quantenchemie - in Grundzügen und Anwendungen (u.a. Spektroskopie) kennen und nutzen lernen.                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
|                                                                                                                                                                | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                        |                                                                               |                                                 |
|                                                                                                                                                                | 1) Thermodynamik von Mehrphasensystemen und Mischungen: Phasengleichgewichte, chemisches Gleichgewicht, Gibbssche Phasenregel, Destillationsprozesse (ideale und reale Siedediagramme),                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        |                                                                               |                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>nichtmischbare Flüssigkeiten, Schmelzprozesse (Schmelzdiagramme, Eutektika), Hebelgesetz der Phasen, Beispiele aus der Anwendung.</p> <p>Elektrochemie: Energetik der elektrolytischen Solvation, Ionenleitfähigkeit, Überföhrungszahlen, Ionengleichgewichte, Elektromotorische Kräfte, Spannungsreihe der Elemente, Diffusionspotential, Elektrochemische Zellen</p> <p>2) Grundlagen</p> <p>Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung aus Reinstoffeigenschaften und Exzeßgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen</li> </ul> <p>Überblick über Phasengleichgewichte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampf-Flüssig Gleichgewichte</li> <li>• Flüssig-Flüssig Gleichgewichte</li> <li>• Dampf-Flüssig-Flüssig Gleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte mit überkritischen Komponenten</li> <li>• Fest-Flüssig Gleichgewichte</li> </ul> <p>Modellierung und Berechnung von Phasengleichgewichten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Modelle</li> </ul> <p>3)</p> <p>Kinetische Gastheorie, Versagen der klassischen Physik, Welle/Teilchen-Dualismus, Wellenfunktion, Schödinger- Gleichung, Teilchen im Kasten, Eigenwerte, Erwartungswerte, Harmonischer Oszillator, IR-Spektroskopie, Wasserstoffatom, UV/VIS-Spektroskopie, Chemische Bindung</p> |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5  | <p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Vorlesung 25-50 TN, Übung 25-50 TN</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6  | <p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <p>1) Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen, Mathematik, Physik.</p> <p>2) Thermodynamik 1, Thermodynamik 2</p> <p>3) Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen, Mathematik, Physik.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Das Fach <i>Physikalische Chemie 2 für Chemieingenieurwesen</i> wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.</p> <p>Die Fächer <i>Mischphasenthermodynamik</i> und <i>Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie für Chemieingenieurwesen</i> werden mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 2-4 Stunden abgeschlossen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9  | <p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Vrabec</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literatur</b></p> <p>1) P. Atkins, Physical Chemistry, oder andere Lehrbücher der Physikalischen Chemie.</p> <p>2) -</p> <p>3) P. Atkins, Physical Chemistry, oder andere Lehrbücher der Physikalischen Chemie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 6.2 Einführung in die Verfahrenstechnik

| 1) Chemische Verfahrenstechnik 1: Grundlagen<br>2) Thermische Verfahrenstechnik 1: Grundlagen<br>3) Mechanische Verfahrenstechnik 1: Grundlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Modulnummer                                                                                                                                     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits              | Studiensemester                        | Häufigkeit des Angebots                                                       | Dauer                               |
| wird ergänzt                                                                                                                                    | 1) 120 h<br>2) 120 h<br>3) 120 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1) 4<br>2) 4<br>3) 4 | 1) 5. Sem.<br>2) 5. Sem.<br>3) 5. Sem. | 1) Jedes Sommersemester<br>2) Jedes Wintersemester<br>3) Jedes Wintersemester | 1) 1 Sem.<br>2) 1 Sem.<br>3) 1 Sem. |
| 1                                                                                                                                               | <b>Lehrveranstaltungen/Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                                        | <b>Kontaktzeit</b>                                                            | <b>Selbststudium</b>                |
|                                                                                                                                                 | a1) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                |
|                                                                                                                                                 | b1) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                |
|                                                                                                                                                 | c1) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                 | d1) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                |
|                                                                                                                                                 | a2) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                |
|                                                                                                                                                 | b2) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                |
|                                                                                                                                                 | c2) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                 | d2) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                |
|                                                                                                                                                 | a3) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                        | 2 SWS / 30 h                                                                  | 30 h                                |
| 2                                                                                                                                               | b3) Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                                        | 1 SWS / 15 h                                                                  | 15 h                                |
|                                                                                                                                                 | c3) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                        | -                                                                             | -                                   |
|                                                                                                                                                 | d3) Heimarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                                        | -                                                                             | 30 h                                |
|                                                                                                                                                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | 1) Die Studierenden sollen die Prinzipien zur Charakterisierung und Auslegung chemischer Reaktoren sowie das Zusammenspiel von Mikro- und Makrokinetik kennen und verstehen lernen. Vorbereitend hierzu werden Grundlagen der Mikro- und Makrokinetik sowie der Katalyse vermittelt. In den Übungen erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z. B. an der Tafel, präsentieren.                                                                                     |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik, insbesondere thermodynamischer Aspekte wie Charakterisierung von Phasengleichgewichten. Darüber hinaus wird das Konzept der theoretischen Stufe erläutert, das einen elementaren Ansatz zur Dimensionierung thermischer Trennapparate darstellt. Weiterhin werden wesentliche fluiddynamische Aspekte unterschiedlicher Kolonnenbauweisen beschrieben. Auf der Basis dieser Grundkenntnisse werden anschließend Methoden zur Bilanzierung und Auslegung der Grundoperationen Destillation, Rektifikation, Absorption und Kristallisation vermittelt. |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | Die methodenorientierte Vorgehensweise in der Mechanischen Verfahrenstechnik erlaubt viele unterschiedliche Tätigkeiten wie z. B. die Kennzeichnung von Schüttungen, das Mischen, das Sieben, das Sichten, das Fluidisieren, das Fördern und Dosieren, das Silieren, das Zerkleinern, das Trennen und das Agglomerieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | Die Vorlesung macht den Hörer mit den wichtigsten Grundverfahren und der Denkungsart der Mechanischen Verfahrenstechnik bekannt. Außerdem werden grundlegende Rechenverfahren und die mathematische Beschreibung von verteilten Systemen vermittelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                        |                                                                               |                                     |
| 3                                                                                                                                               | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                                        |                                                                               |                                     |
|                                                                                                                                                 | 1) <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Stoff- und Energiebilanzen sowie Transportprozesse von Stoff und Wärme</li> <li>• Grundlagen der Mikrokinetik und ihre Wechselwirkung mit Transportprozessen und chemischen Reaktionen (Makrokinetik),</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                                        |                                                                               |                                     |

- Prinzip von Idealreaktoren für isotherme, homogene Reaktionen,
- Auswahl geeigneter Reaktortypen und deren Kombination zur Maximierung von Umsatz und Produktausbeute
- Reale Reaktoren; Dispersions- und Kaskadenmodell
- Gewinnung und Auswertung kinetischer Daten
- adiabatische und polytrope Reaktoren, optimale Temperaturführung
- Mehrphasenreaktoren

## 2) 1. Grundlagen

- Allgemeine Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik
- Phasengleichgewichte
- Konzept der Trennstufe
- Fluidodynamische Aspekte von Kolonnen

## 2. Destillation

- Kontinuierliche und diskontinuierliche Destillation
- Fraktionierte Destillation

## 3. Rektifikation

- Trennprinzip
- McCabe-Thiele-Verfahren
- Rektifikation mit Seitenabzug
- Rektifikation im Enthalpie-Konzentrationsdiagramm

## 4. Absorption

- Trennprinzip
- Darstellung im Beladungsdiagramm
- Bodenwirkungsgrad
- Bauformen von Absorbern
- Komplexe Absorptionsprozesse
- Desorption

## 3) 1. Einführung und Bedeutung

- Grundbegriffe, Stoffkreisläufe, Kollektive, Anwendungsgebiete

## 2. Partikel-Charakterisierung

- Partikel-Größe, -Form und Rauigkeit
- Lagerungszustand, Partikelgrößen-Verteilung, Meßverfahren

## 3. Bewegung starrer Partikeln

- Kräftebilanz, Laminare und turbulente Umströmung
- Archimedes-Omega-Diagramm

## 4. Dimensionsanalyse

- Dimensionen, Buckingham-Theorem, Lösungs-Algorithmus, Dimensionslose Kenngrößen

## 5. Durchströmung von Kanälen und Packungen

- Kontinuums- und Molekularströmung durch Kanäle
- Festbett, Wirbelbett, Pneumatische Forderung

## 6. Fließverhalten von Schüttgütern, Lagern und Silieren

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>7. Haftkräfte und Agglomeration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Größe und Arten der Haftkräfte, Festigkeit von Agglomeraten</li> <li>- Aufbau- und Preßagglomeration</li> </ul> <p>8. Partikel-Wechselwirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolloide</li> <li>- DLVO-Theorie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5  | <p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Vorlesung 20-30 TN, Übung 20-30 TN</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6  | <p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7  | <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grundlagen der Verfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik, Trennprozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik, Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>2) Grundlagen der Verfahrenstechnik, Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>3) Grundstudium, Fluidmechanik (wünschenswert)</li> </ol>                                                                                                                                                                              |
| 8  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Das Modul wird mit jeweils einer Klausur (Umfang 2-4 h) pro Veranstaltung abgeschlossen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | <p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Schmid</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Baerns, M. Hofmann, H., Renken, A.: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 3. Auflage 1999</li> <li>Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering, Wiley &amp; Sons, New York, 3. Auflage 1999</li> <li>2) Foliensammlung, dort umfassende Literaturangaben</li> <li>3) Stieß, M.: Mech. Verfahrenstechnik Springer-Verlag, Heidelberg, 1993</li> <li>Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen VT 1 und 2 (Wiley-VCH)</li> </ol> |

## 7 Wahlpflichtmodule

### 7.1 Kunststofftechnik für Chemieingenieurwesen

| Kunststofftechnik für Chemieingenieurwesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |         |                                                                        |                                                                          |        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| Modulnummer                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Workload | Credits | Studien-semester                                                       | Häufigkeit des Angebots                                                  | Dauer  |
| wird ergänzt                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 360 h    | 12      | 5.-6. Sem.                                                             | Jedes Semester                                                           | 2 Sem. |
| 1                                          | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><b>a) Standardverfahren Spritzgießen (V2/Ü1)</b><br>Aus den folgenden Veranstaltungen sind von den Studierenden zwei zu wählen:<br>b) Standardverfahren Extrusion (V2/Ü1)<br>c) Lacksysteme I (V2/Ü1)<br>d) Werkstoffkunde der Kunststoffe (V2/P1)<br>e) Kunststoffproduktentwicklung (V2/Ü1)<br>f) Rheologie (V2/P1)<br>g) Klebtechnische Fügeverfahren (V2/Ü1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |         | <b>Kontaktzeit</b><br>45 h<br><br>45 h<br>45 h<br>45 h<br>45 h<br>45 h | <b>Selbststudium</b><br>75 h<br><br>75 h<br>75 h<br>75 h<br>75 h<br>75 h |        |
| 2                                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Insgesamt sollen die Studierenden einen Überblick über den Stand der modernen Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Kunststofftechnik bekommen. Wichtige Kenntnisse umfassen dabei <ul style="list-style-type: none"><li>den generellen Aufbau von Anlagen zur Herstellung von Kunststoffprodukten (Spritzgießanlagen, Extrusionsanlagen)</li><li>das materialspezifische Verhalten von Kunststoffen</li><li>Gestaltungsregeln für Kunststoffbauteile</li><li>Grundlagen der Lackpolymere</li><li>Grundlagen zu Klebstoffen und Klebtechnik</li></ul> Die Studierenden sollen dabei die folgenden Kompetenzen erwerben: <ul style="list-style-type: none"><li>Kenntnisse des Verhaltens strukturviskoser Materialien</li><li>Messverfahren und ihre Anwendung</li><li>Kenntnis über Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter</li><li>Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte</li></ul> |          |         |                                                                        |                                                                          |        |
| 3                                          | <b>Inhalte</b><br>a) <ul style="list-style-type: none"><li>- Einleitung</li><li>- Plastifiziereinheit</li><li>- Schließereinheit</li><li>- Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen</li><li>- Maschinensteuerung</li><li>- Wirtschaftliche Bedeutung zu Metalldruckguss</li><li>- Verfahrensablauf</li><li>- Spritzgießen reagierender Formmassen</li><li>- Trocknen</li><li>- Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter</li><li>- Schwindung und Verzug</li><li>- Werkzeugtechnik</li></ul> b) <ul style="list-style-type: none"><li>• Genereller Aufbau von Extrusionsanlagen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |         |                                                                        |                                                                          |        |

- Extruderbauarten und ihre Fördercharakteristik
- Folienanlagen und verwandte Verfahren
- Rohranlagen und verwandte Verfahren
- Spinnfaseranlagen und verwandte Verfahren
- Auslegung von Extrusionswerkzeugen
- Abkühlung von Extrusionsprodukten
- Granulatversorgung
- Schmelzefilter und Zahnradpumpen

c)

Grundlagen Lackpolymere, Lösemittelbasierende Systeme, Dispersionen, Dispergierung, Pigmentierung, Formulierung, Farbe.

d)

1. Einführung und Einteilung
2. Chemische Grundlagen polymerer Werkstoffe
3. Thermisch-mechanische Zustandsbereiche
4. Heterogene Werkstoffe
5. Mechanische Eigenschaften der Kunststoffe
6. Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe
7. Additive
8. Einzelne Materialien und ihre Anwendungen
9. Datenbanken

e)

Allgemeine Gestaltungsregeln Mechanische Eigenschaften und Kennwerte Verbindungstechnik: Nieten, Schrauben, Schnappverbindungen, Gewindegestaltung, etc.

f)

1. Rheologische Grundkörper
  - Viskosität, Elastizität, Plastizität
  - Newton-, Hooke-, St.Venant-, Maxwell-Körper,...
2. Rotations-Rheometer
  - Koaxial-, Kegel/Platte-, Platte/Platte-Rheometer
3. Schwing-Rheometer
  - Komplexe Größen
  - Versuchsdurchführungen
4. Kapillar-Rheometer, Sonderbauarten
  - Bauarten
  - Bagley- und Schümmer-Korrektur
5. Temperatur- und Druckabhängigkeit rheologischer Phänomene
  - Gase, nieder- und hochmodulare Flüssigkeiten
  - Zeitverhalten, Barus-Effekt usw.
6. Dehnrheometer
  - Bauarten. Meßgrößen. Deutungen
7. Daten-Verarbeitung, Approximationsfunktion
  - Versuchspläne, Darstellungen, Funktionstypen
8. Suspensions- und Emulsions-Rheologie
  - Meßvorschriften, Einflußgrößen, Gleitung, Grenzflächen
  - Mischungs-Rheologie, Morphologie, Tropfenzerkleinerung

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | g) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung und Einteilung klebtechnischer Fertigungsverfahren, Begriffsbestimmung</li> <li>• Aufbau und Lieferform von Klebstoffen</li> <li>• Oberflächenvorbehandlungen und Haftmechanismen</li> <li>• Fertigungsverfahren Kleben</li> <li>• Eigenschaften von Klebverbindungen</li> <li>• Qualitätssicherung und Prüfung geklebter Verbindungen</li> </ul>                                                                                  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 20-60 TN, Übung 20-60 TN, Praktikum 3-10 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</li> <li>b) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</li> <li>c) keine</li> <li>d) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</li> <li>e) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung, Kunststofftechnologie 1</li> <li>f) Grundstudium, Fluidmechanik</li> <li>g) -</li> </ol> |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer lehrveranstaltungsbezogenen Klausur (Umfang 2-4 h) oder einer mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.<br>Bei Wahl der Veranstaltung <i>Rheologie</i> ist zur Teilnahme an der Prüfung die Teilnahme am Praktikum und die Abgabe eines Protokolls erforderlich.                                                                                                                                                                                            |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Moritzer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 7.2 Energietechnik für Chemieingenieurwesen

| Energietechnik für Chemieingenieurwesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                         |                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------------|----------------------|
| Modulnummer                             | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots |                      |
| wird ergänzt                            | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12      | 5.-6. Sem.       | Jedes Semester          |                      |
| 1                                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><b>a) Rationelle Energienutzung (V2/Ü1)</b><br>Aus den folgenden Veranstaltungen sind von den Studierenden zwei zu wählen:<br>b) Kraft- und Arbeitsmaschinen (V2/Ü1)<br>c) Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden (V2/Ü1)<br>d) Energieversorgung (V2/Ü1)<br>e) Reaktive Trennverfahren (V2/Ü1)<br>f) Sicherheitstechnik und -management (V3)<br>g) Apparatebau (V2/Ü1) |         |                  | <b>Kontaktzeit</b>      | <b>Selbststudium</b> |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | 45 h                    | 75 h                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | 45 h                    | 75 h                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | 45 h                    | 75 h                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | 45 h                    | 75 h                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | 45 h                    | 75 h                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  | 45 h                    | 75 h                 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Insgesamt sollen die Studierenden einen Überblick über den Stand der modernen Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Energietechnik bekommen. Wichtige Kenntnisse umfassen dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Energieversorgung</li> <li>• Aufbau technischer Apparate</li> <li>• Verdampfer und Kondensatoren</li> <li>• Arbeitsschutz und Methoden der Risiko- und Gefahrenanalyse</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen dabei die folgenden Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Auslegung und Berechnung von Turbinen</li> <li>• Kenntnis über die Nutzung erneuerbarer Energien</li> <li>• Konstruktion und Berechnung von Apparaten sowie deren Beurteilung und geeignete Auswahl</li> <li>• Beschreibung von Gefahrenfeldern und der in der Industrie eingesetzten Methoden zur sicheren Beherrschung dieser Gefahren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 | <p><b>Inhalte</b></p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fossile und erneuerbare Ressourcen</li> <li>- Kohlendioxid und der Treibhauseffekt</li> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>- Energieverbrauchsstrukturen und Einsparpotentiale</li> <li>- Abwärmennutzung</li> <li>- Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>- Brennstoffzellen</li> <li>- Kohlendioxidabscheidung und -sequestrierung</li> <li>- Nutzung erneuerbarer Energieträger</li> </ul> <p>b)</p> <p>1 Anlagenkennlinien</p> <p>2 Turbo-Arbeitsmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreislumpen,</li> <li>- Turboverdichter,</li> <li>- Kräfte und Geschwindigkeiten im Laufrad,</li> <li>- Grenzen des Einsatzbereiches, Regelung, Kavitation, Charakteristische Kennzahlen</li> </ul> <p>3 Verdränger - Arbeitsmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdränger - Pumpen,</li> <li>- Kolbenverdichter</li> </ul> <p>4 Turbinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasturbinen,</li> <li>- Aeroderivative und Heavy Duty,</li> <li>- Leistung und Wirkungsgrad,</li> <li>- Isentrope und Polytrope Wirkungsgrade</li> </ul> <p>5 Kraftwerksprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dampfkraftprozess,</li> <li>- Optimierung des Dampfkraftprozesses,</li> <li>- Kombikraftwerk,</li> <li>- Kraftwerksprozesse der Zukunft</li> </ul> <p>c)</p> <p>1 Verbesserungsmethoden bei der einphasigen Wärmeübertragung</p> <p>2 Verdampfer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärme- und Stoffübertragung an Dampfblasen,</li> <li>- Verdampfung bei freier Konvektion,</li> <li>- Verdampfung in erzwungener Strömung,</li> <li>- Gemischverdampfung,</li> </ul> |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rippenrohrverdampfer,</li> <li>- Verdampfer mit Hochleistungsrohren,</li> <li>- Durchströmte Verdampfer mit Einbauten</li> </ul> <p>3 Kondensatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filmkondensation,</li> <li>- Tropfenkondensation,</li> <li>- Einfluß der Dampf- und Kondensatströmung,</li> <li>- Gemischkondensation</li> </ul> <p>4 Wärmerohre (Heat Pipes)</p> <p>d)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiebilanz und Energieumwandlung</li> <li>- Energiegewinnung und Energieverbrauch</li> <li>- Energievorräte und Energienachfrage</li> <li>- Energiemärkte</li> <li>- Umweltbeeinflussung durch Energieeinsatz</li> <li>- Umweltverträglichkeit bei der Energieversorgung</li> <li>- Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung</li> <li>- Nutzung erneuerbarer Energien: Solarenergie, Windkraftwerke, Biomasse, Geothermische Energie, Wasserstoff und Brennstoffzellen</li> </ul> <p>e)</p> <p><b>Teil 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gefahrenfelder und Risikowahrnehmung in der gesellschaftlichen Entwicklung</li> <li>2. Rechtliche und sonstige Rahmenbedingungen</li> <li>3. Organisation der Anlagensicherheit in einem Unternehmen</li> <li>4. Bedeutung der Unternehmenskultur</li> <li>5. Arbeitsschutz</li> <li>6. Baulicher Brandschutz</li> <li>7. Faktor Mensch, Wissensmanagement</li> <li>8. Methodische Kompetenz der Risikobewertung</li> <li>9. Krisenmanagement/Krisenkommunikation</li> </ol> <p><b>Teil 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Methoden der Risiko- und Gefahrenanalyse</li> <li>2. Sicherheitsbarrieren / inhärente Sicherheit</li> <li>3. Explosionsschutz bei Gasen und Stäuben, Elektrostatik</li> <li>4. Identifizierung von und Umgang mit thermisch instabilen Stoffen</li> <li>5. Sicherheit chemischer Reaktionen</li> <li>6. Absicherung mit PLT-Maßnahmen</li> <li>7. Schutzmaßnahme Druckentlastung</li> <li>8. Bewertung der Auswirkung von Energie- und Stofffreisetzungen</li> </ol> <p>f)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Berechnungsgrundlagen</li> <li>-Elemente von Apparaten</li> <li>-Verbindung und Formgebung</li> <li>-Werkstoffe</li> <li>-Wärmeübertrager</li> <li>-Trockner</li> <li>-Reaktoren</li> </ul> |
| <b>4</b> | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>5</b> | <p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Vorlesung 20-60 TN, Übung 20-60 TN</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>a) Thermodynamik 1, Thermodynamik 2<br>b) Thermodynamik 1, Thermodynamik 2<br>c) Thermodynamik 1, Thermodynamik 2, Wärme- und Stoffübertragung<br>d) Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Chemie und Thermodynamik 1<br>e) keine<br>f) Thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer lehrveranstaltungsbezogenen Klausur (Umfang 2-4 h) oder einer mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.                                                                             |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Vrabec                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### 7.3 Verfahrenstechnik

| Verfahrenstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                            |                              |        |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|------------------------------|--------|
| Modulnummer       | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Credits | Studien-semester           | Häufigkeit des Angebots      | Dauer  |
| wird ergänzt      | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12      | 5.-6. Sem.                 | Jedes Semester               | 2 Sem. |
| 1                 | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><b>a) Apparatebau (V2/Ü1)</b><br>Aus den folgenden Veranstaltungen sind von den Studierenden zwei zu wählen:<br>b) Produktanalyse (V2/Ü1)<br>c) Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (V3)<br>d) Sicherheitstechnik und -management (V3)<br>e) Reaktive Trennverfahren (V2/Ü1)<br>f) Kraft- und Arbeitsmaschinen (V2/Ü1)<br>g) Grundlagen der Nanotechnologie (V2/Ü1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         | <b>Kontaktzeit</b><br>45 h | <b>Selbststudium</b><br>75 h |        |
| 2                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sollen einen Überblick über den Stand der modernen Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik bekommen. Wichtige Kenntnisse umfassen dabei <ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau technischer Apparate</li> <li>Arbeitsschutz und Methoden der Risiko- und Gefahrenanalyse</li> <li>die Charakterisierung von Messproblem und Messverfahren.</li> </ul> Die Studierenden sollen dabei die folgenden Kompetenzen erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse über Auslegung und Berechnung von Trennverfahren sowie Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>Prozessverständnis, um beispielsweise verschiedene Produktspezifikationen gezielt einzustellen</li> <li>Kenntnisse über Konstruktion und Berechnung von Apparaten sowie deren Beurteilung und geeignete Auswahl</li> <li>Erfassung von Gefahrenfeldern und der in der Industrie eingesetzten Methoden zur sicheren Beherrschung dieser Gefahren</li> <li>Kenntnisse, um komplexe Produktionswege zu vereinfachen und folglich Investitions- und Betriebskosten einzusparen</li> </ul> |         | 45 h                       | 75 h                         | 75 h   |

3

**Inhalte**

a)

- Berechnungsgrundlagen
- Elemente von Apparaten
- Verbindung und Formgebung
- Werkstoffe
- Wärmeübertrager
- Trockner
- Reaktoren

b)

1. Charakterisierung von Messproblem und Messverfahren
2. Probenahme
3. Moderne Verfahren zur Partikelgrößenanalyse (Licht- u. Elektronenmikroskopie, statische Lichtstreuung, SMPS, Impaktor, dynamische Lichtstreuung)
4. Charakterisierung sonstiger Partikeleigenschaften (Oberfläche, Zeta-Potential, Geschwindigkeit).
5. On-line Messtechnik
6. Produktcharakterisierung und Korrelation von Partikel-Produkteigenschaften (z.B. Rheologie von Suspensionen, Fließverhalten von Pulvern, Durchströmbarkeit, Farbwirkung von Pulvern und Suspensionen)

c)

1. Einführung:  
Umweltsituation, Nahrung und Nahrungskette, Instrumente der staatlichen Lenkung, Aufgaben der umweltintegrierten Produktion.
2. Wasserwirtschaft  
Wasser als Lebensgrundlage, Abwasserinhaltsstoffe, Methoden der Abwasserreinigung
3. Luftreinigung  
Aufbau der Atmosphäre, Treibhauseffekt, Rauchgasreinigung. Staubabscheidung.
4. Abfallwirtschaft  
Abfallarten und Entsorgungswege, Lagern von Abfall, Kompostieren, Deponieren, thermische Verwertung.
5. Gefahrstoffmanagement  
Gefahrstoffe, Bewertung und Kennzeichnung, Gefährdungsabschätzung, Lagerung und Entsorgung.
6. Energiemanagement  
Energieeinsparung, regenerative Energiequellen, indirekte und direkte Sonnenenergienutzung
7. Einführung von Umweltmanagementsystemen  
nach EU-Öko-Audit-Verordnung und DIN EN ISO 14001
  - Entwurf einer Umweltpolitik
  - Durchführung der Ersten Umweltprüfung bzw. Bestandsanalyse
  - Festlegung eines Umweltprogrammes mit Zielen und Maßnahmen
  - Dokumentation des Managementsystems im Umwelthandbuch
  - Interne Audits und Management-Reviews
  - Zertifizierung und Wiederholungsaudits durch den externen Gutachter
  - Information der Öffentlichkeit durch die Umwelterklärung und deren Validierung
8. Produktbezogener Umweltschutz durch den „Blauen Engel“ etc.
9. Integrierte Managementsysteme:
  - Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Innovationsmanagement.

d)

**Teil 1**

1. Gefahrenfelder und Risikowahrnehmung in der gesellschaftlichen Entwicklung
2. Rechtliche und sonstige Rahmenbedingungen
3. Organisation der Anlagensicherheit in einem Unternehmen
4. Bedeutung der Unternehmenskultur
5. Arbeitsschutz
6. Baulicher Brandschutz
7. Faktor Mensch, Wissensmanagement
8. Methodische Kompetenz der Risikobewertung
9. Krisenmanagement/Krisenkommunikation

**Teil 2**

1. Methoden der Risiko- und Gefahrenanalyse
2. Sicherheitsbarrieren / inhärente Sicherheit
3. Explosionsschutz bei Gasen und Stäuben, Elektrostatik
4. Identifizierung von und Umgang mit thermisch instabilen Stoffen
5. Sicherheit chemischer Reaktionen
6. Absicherung mit PLT-Maßnahmen
7. Schutzmaßnahme Druckentlastung
8. Bewertung der Auswirkung von Energie- und Stofffreisetzungen

e)

- Grundlagen der physikalischen und chemischen Gleichgewichte
- Kopplung von Transportprozessen und Reaktionen
- Thermodynamisch-topologische Analyse
- Modellierungsmethoden
- Reaktivdestillation
- Reaktivabsorption
- reaktives Strippen
- Reaktivextraktion

f)

1 Anlagenkennlinien

2 Turbo-Arbeitsmaschinen

- Kreispumpen,

- Turboverdichter,

- Kräfte und Geschwindigkeiten im Laufrad,

- Grenzen des Einsatzbereiches, Regelung, Kavitation, Charakteristische Kennzahlen

3 Verdränger - Arbeitsmaschinen

- Verdränger - Pumpen,

- Kolbenverdichter

4 Turbinen

- Gasturbinen,

- Aero-derivative und Heavy Duty,

- Leistung und Wirkungsgrad,

- Isentrope und Polytrope Wirkungsgrade

5 Kraftwerksprozesse

- Dampfkraftprozess,

- Optimierung des Dampfkraftprozesses,

- Kombikraftwerk,

- Kraftwerksprozesse der Zukunft

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | g) <ol style="list-style-type: none"> <li>Phänomene nanoskaliger Strukturen               <ol style="list-style-type: none"> <li>Oberfläche</li> <li>Magnetismus</li> <li>Reaktivität</li> <li>Schmelzpunkt</li> <li>Elektronisch</li> <li>Sonstige Effekte</li> </ol> </li> <li>Nanoprodukte und Bedeutung für Produkteigenschaften               <ol style="list-style-type: none"> <li>Ruß als Füllstoff</li> <li>Biozide Beschichtungen</li> </ol> </li> <li>Gesundheitliche Risiken               <ol style="list-style-type: none"> <li>Freisetzung von Nanopartikeln</li> <li>Wirkmechanismen im Organismus</li> <li>Bewertung von gesundheitlichen Risiken</li> </ol> </li> <li>Recyclingfähigkeit von Nanoprodukten               <ol style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung von Recycling</li> <li>'Green Nanotechnology'</li> </ol> </li> </ol> |  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 10-60 TN, Übung 10-60 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen</li> <li>Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</li> <li>Abgeschlossenes Grundstudium in den Studiengängen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen bzw. Chemieingenieurwesen.</li> <li>keine</li> <li>Thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen, Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>Thermodynamik 1, Thermodynamik 2</li> <li>keine</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer lehrveranstaltungsbezogenen Klausur (Umfang 2-4 h) oder einer mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Kenig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

#### 7.4 Nanotechnologie

| Nanotechnologie |                                                                                                                                  |         |                  |                            |                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------|------------------------------|
| Modulnummer     | Workload                                                                                                                         | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots    | Dauer                        |
| wird ergänzt    | 360 h                                                                                                                            | 12      | 5.-6. Sem.       | Jedes Semester             | 2 Sem.                       |
| 1               | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><b>a) Grundlagen der Nanotechnologie (V2/Ü1)</b><br>Aus den folgenden Veranstaltungen sind von den |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>45 h | <b>Selbststudium</b><br>75 h |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                              |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | Studierenden zwei zu wählen:<br>b) Produktanalyse (V2/Ü1)<br>c) Lacksysteme 1 (V2/Ü1)<br>d) Angewandte Nanotechnologie (V3)<br>e) Apparatebau (V2/Ü1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 45 h<br>45 h<br>45 h<br>45 h | 75 h<br>75 h<br>75 h<br>75 h |
| 2 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Insgesamt sollen die Studierenden einen Überblick über den Stand der modernen Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Nanotechnologie bekommen. Wichtige Kenntnisse umfassen dabei <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Charakterisierung von Messproblem und Messverfahren</li> <li>• Aufbau technischer Apparate zur Herstellung und Verarbeitung nanotechnologischer Produkte</li> <li>• Nanoprodukte und die Bedeutung der Nanoskaligkeit für deren Produkteigenschaften</li> <li>• Grundlagen der Lackpolymere</li> <li>• Nanoskalige Beschichtungen und Suspensionen</li> </ul> Die Studierenden sollen dabei die folgenden Kompetenzen erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnissen über aktuelle nanotechnologische Produkte und deren Herstellungsprozesse</li> <li>• Prozessverständnis um beispielsweise verschiedene Produkteigenschaften gezielt einzustellen</li> <li>• Konstruktion und Berechnung von Apparaten sowie deren Beurteilung und geeignete Auswahl</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                              |
| 3 | <b>Inhalte</b><br>a) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phänomene nanoskaliger Strukturen               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Oberfläche</li> <li>b) Magnetismus</li> <li>c) Reaktivität</li> <li>d) Schmelzpunkt</li> <li>e) Elektronisch</li> <li>f) Sonstige Effekte</li> </ol> </li> <li>2. Nanoprodukte und Bedeutung für Produkteigenschaften               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Ruß als Füllstoff</li> <li>b) Biozide Beschichtungen</li> </ol> </li> <li>3. Gesundheitliche Risiken               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Freisetzung von Nanopartikeln</li> <li>b) Wirkmechanismen im Organismus</li> <li>c) Bewertung von gesundheitlichen Risiken</li> </ol> </li> <li>4. Recyclingfähigkeit von Nanoprodukten               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Bedeutung von Recycling</li> <li>b) ‚Green Nanotechnology‘</li> </ol> </li> </ol> b) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterisierung von Messproblem und Messverfahren</li> <li>2. Probenahme</li> <li>3. Moderne Verfahren zur Partikelgrößenanalyse (Licht- u. Elektronenmikroskopie, statische Lichtstreuung, SMPS, Impaktor, dynamische Lichtstreuung)</li> <li>4. Charakterisierung sonstiger Partikeleigenschaften (Oberfläche, Zeta-Potential, Geschwindigkeit)</li> <li>5. On-line Messtechnik</li> <li>6. Produktcharakterisierung und Korrelation von Partikel-Produkteigenschaften (z.B. Rheologie von Suspensionen, Fließverhalten von Pulvern, Durchströmbarkeit, Farbwirkung von Pulvern und Suspensionen)</li> </ol> c)           Grundlagen Lackpolymere, Lösemittelbasierende Systeme, Dispersionen, Dispergierung, Pigmentierung, Formulierung, Farbe. |                              |                              |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | <p>d)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carbon Nanotubes             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Wichtige Eigenschaften</li> <li>b) Herstellungsprozesse</li> <li>c) Aktuelle und zukünftige Anwendungen</li> </ol> </li> <li>2. Nanoskalige Beschichtungen             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Herstellungsverfahren</li> <li>b) Typische Materialien und Eigenschaften</li> <li>c) Produktentwicklung</li> <li>d) Zulassungsverfahren und soziale Akzeptanz</li> </ol> </li> <li>3. Nano-Compositmaterialien             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Herstellungsverfahren</li> <li>b) Typische Matrix- und Füll-Materialien</li> <li>c) Erzielbare Eigenschaften</li> <li>d) Produktrecycling</li> </ol> </li> <li>4. Nanoskalige Suspensionen             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Typische Anwendungen</li> <li>b) Typische Materialien</li> <li>c) Von der Produktidee zur Marktreife</li> <li>d) Markteinführung nanotechnologischer Produkte</li> </ol> </li> </ol> <p>e)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Berechnungsgrundlagen</li> <li>-Elemente von Apparaten</li> <li>-Verbindung und Formgebung</li> <li>-Werkstoffe</li> <li>-Wärmeübertrager</li> <li>-Trockner</li> <li>-Reaktoren</li> </ul> |  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 10-50 TN, Übung 10-50 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) keine</li> <li>b) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</li> <li>c) keine</li> <li>d) Pflichtmodul: Anwendungsgrundlagen für Chemieingenieurwesen</li> <li>e) Thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer lehrveranstaltungsbezogenen Klausur (Umfang 2-4 h) oder einer mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

## 7.5 Chemie

| Chemie       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  |                                                                |                                                                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Modulnummer  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots                                        | Dauer                                                            |
| wird ergänzt | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12      | 5.-6. Sem.       | Jedes Semester                                                 | 2 Sem.                                                           |
| 1            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><b>a) Organische Chemie 2 (V2/Ü1)</b><br>Aus den folgenden Veranstaltungen sind von den Studierenden zwei zu wählen:<br>b) Anorganische Chemie 2 (V2/Ü1)<br>c) Instrumentelle Analytik (V2/Ü1)<br>d) Praktikum Organische Chemie (P5)<br>e) Praktikum Anorganische Chemie (P5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>45 h<br><br>45 h<br>45 h<br>75 h<br>75 h | <b>Selbststudium</b><br>75 h<br><br>75 h<br>75 h<br>45 h<br>45 h |
| 2            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Insgesamt sollen die Studierenden einen Überblick über den Stand der modernen Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Chemie bekommen. Wichtige Kenntnisse umfassen dabei <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Bindungen</li> <li>• Synthesen unter Einbeziehung wichtiger anorganischer Reaktionen</li> <li>• die Spektroskopie</li> </ul> Die Studierenden sollen dabei die folgenden Kompetenzen erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernung präparative Arbeitstechniken zur Synthese und Charakterisierung organischer und anorganischer Verbindungen</li> <li>• Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über anorganische Substanzklassen und Fähigkeiten zum Modelldenken</li> <li>• Kennenlernen von Arbeitsschritten spurenanalytischer Verfahren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                  |                                                                |                                                                  |
| 3            | <b>Inhalte</b><br>a)<br>Radikalische Substitutionsreaktionen, nukleophile Substitutionsreaktionen, Additionen an C=C- und C=O-Doppelbindungen, Eliminierungen, elektrophile Aromatische Substitutionen, CH-acide Verbindungen, Oxidationen, Reduktionen, Chemie der Alkalimetall-Enolate, Chemie von Yliden, Pericyclische Reaktionen, Umlagerungsreaktionen<br>b) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Bindung: MO-Theorie</li> <li>• Elemente des d- und f-Blocks</li> <li>• Molekülsymmetrie</li> <li>• Koordinationschemie, Organometallchemie</li> <li>• Kristallfeld-/ Ligandenfeldtheorie</li> <li>• Magnetismus, Farbigkeit</li> <li>• spezielle anorganische Verbindungen, Reaktionen, Anwendungen</li> </ul> c)<br>Atom-Emissionsspektrometrie (Funken-, IC-Plasma-AES), Atom-Absorptions-spektroskopie/-metrie (Flamme, Graphitrohr-AAS); Anwendungen in der Spurenanalytik; UV-, IR-, Raman- und Fluoreszenz-Spektroskopie/-metrie Massenspektroskopie (Ionisierungsmethoden, Ionentrennung und Detektion) Chromatographie: Stofftrennung durch Adsorption und Verteilung, theoretische Beschreibung chromatographischer Trennprozesse und Kenngrößen, Hochleistungsflüssigchromatographie HPLC (Detektoren: Leitfähigkeit, UV/Vis, Diodenarray, Fluoreszenz, MS-Kopplung); Gaschromatographie, GC (Detektoren: WLD, FID, ECD, MS-Kopplung).<br>d)<br>Versuche zu den Lehrinhalten der Vorlesung Organische Chemie I und II: Synthesen unter Einbeziehung wichtiger organischer Reaktionen. |         |                  |                                                                |                                                                  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | e) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparatives Praktikum zur Vermittlung grundlegender Techniken anorganisch-chemischer Synthese wie z.B. Vakuumdestillation, Kristallzüchtung, Schutzgastechnik.</li> <li>• Versuche zu den Lehrinhalten der Vorlesungen in Anorganischer Chemie</li> <li>• Synthesen unter Einbeziehung wichtiger anorganischer Reaktionen</li> </ul>                                                                                                                  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 10-50 TN, Übung 10-50 TN, Praktikum 10-30 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Organische Chemie 1</li> <li>b) Anorganische Chemie 1</li> <li>c) Allgemeine Chemie für CIW, Organische Chemie, Anorganische Chemie</li> <li>d) Organische Chemie 1</li> <li>e) Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer lehrveranstaltungsbezogenen Klausur (Umfang 2-4 h) oder einer mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.<br>Bei Wahl der Veranstaltung <i>Praktikum Organische Chemie</i> bzw. <i>Praktikum Anorganische Chemie</i> wird den Studierenden jeweils zu Beginn der Beurteilungskatalog vorgestellt, nach dem die Versuche, Antestate und Protokolle benotet werden. |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Kuckling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7.6 Apparatetechnik

| Apparatetechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                  |                                                                        |                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modulnummer     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots                                                | Dauer                                                                    |
| wird ergänzt    | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12      | 5.-6. Sem.       | Jedes Semester                                                         | 2 Sem.                                                                   |
| 1               | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><b>a) Apparatebau (V2/Ü1)</b><br>Aus den folgenden Veranstaltungen sind von den Studierenden zwei zu wählen:<br>b) Maschinenelemente: Verbindungen (V2/Ü2)<br>c) Maschinenelemente: Antriebstechnik (V2/Ü2)<br>d) Korrosion und Korrosionsschutz (V2/P1)<br>e) Materialermüdung (V2/Ü1)<br>f) Mechanik der Werkstoffe (V2/Ü2)                                                                    |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>45 h<br><br>60 h<br>60 h<br>45 h<br>45 h<br>60 h | <b>Selbststudium</b><br>75 h<br><br>60 h<br>60 h<br>75 h<br>75 h<br>60 h |
| 2               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Insgesamt sollen die Studierenden einen Überblick über den Stand der modernen Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Apparatetechnik bekommen. Wichtige Kenntnisse umfassen dabei <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau technischer Apparate</li> <li>• Grundlagen der Festigkeitslehre</li> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Korrosion</li> </ul> |         |                  |                                                                        |                                                                          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Die Studierenden sollen dabei die folgenden Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion und Berechnung von Apparaten sowie deren Beurteilung und geeignete Auswahl</li> <li>• Umgang mit 3D-CAD Systemen</li> <li>• Verständnis für die Wirkungsweise sowie die Fähigkeit zur Dimensionierung, Gestaltung und Anwendung wesentlicher Verbindungselemente und von zum Antreiben von Maschinen und Anlagen erforderlichen Komponenten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | <p><b>Inhalte</b></p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Berechnungsgrundlagen</li> <li>-Elemente von Apparaten</li> <li>-Verbindung und Formgebung</li> <li>-Werkstoffe</li> <li>-Wärmeübertrager</li> <li>-Trockner</li> <li>-Reaktoren</li> </ul> <p>b)</p> <p><b>Verbindungselemente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schrauben</li> <li>- Nieten</li> <li>- Kleben</li> <li>- Schweißen</li> </ul> <p><b>Welle-Nabe-Verbindungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formschlüssige Verbindungen</li> <li>- kraftschlüssige Verbindungen</li> </ul> <p><b>Achsen und Wellen</b></p> <p>c)</p> <p>Parallel zur Vorlesung erlernen die Studierenden, im Rahmen der zugehörigen Übung, den Umgang mit einem 3D-CAD System.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Lagerungen</li> <li>- Gleitlager</li> <li>- Wälzlager</li> <li>- Kupplungen / Bremsen</li> <li>- Zahnräder</li> <li>- Riemen</li> <li>- Ketten</li> </ul> <p>d)</p> <p>Elektrochemische Korrosion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe</li> <li>- Lochkorrosion</li> <li>- Selektive Korrosion</li> <li>- Interkristalline Korrosion</li> <li>- Spannungsrisskorrosion</li> <li>- Schwingungsrisskorrosion</li> <li>- Anodischer und kathodischer Korrosionsschutz</li> <li>- Passiver Korrosionsschutz</li> <li>- Korrosionsprüfverfahren.</li> </ul> <p>Hochtemperaturkorrosion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe</li> <li>- Zeitgesetze der Hochtemperaturoxidation</li> <li>- Untersuchungsmethoden</li> </ul> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss von Legierungselementen</li> <li>- Innere Oxidation.</li> </ul> <p>e)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen</li> <li>- Experimentelle Methodik</li> <li>- Zyklische Verformung duktiler Festkörper</li> <li>- Rissbildung</li> <li>- Rissausbreitung</li> <li>- Lebensdauerberechnung</li> <li>- Auslegungskonzepte</li> <li>- Riss-schließeffekte</li> <li>- Ermüdungsverhalten nichtmetallischer Werkstoffe</li> <li>- Schadensuntersuchungen</li> <li>- Berechnungsbeispiele</li> </ul> <p>f)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energiemethoden, Anwendung auf statisch unbestimmte Systeme</li> <li>2. Grundgleichungen der Elastizitätstheorie (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische Feldgleichungen, statische Feldgleichungen)</li> <li>3. Grundlagen der Festigkeitslehre (Spannungshypothesen, Bruch- und Fließkriterien)</li> <li>4. Analytische Lösungen der Elastizitätstheorie (Kompatibilitätsbedingungen, Airy'sche Spannungsfunktion, Herleitung von Spannungskonzentrationsfaktoren)</li> <li>5. Kerbspannungen (Formzahlen, Kerbwirkung bei variabler Beanspruchung, Lebensdauervorhersage)</li> <li>6. Lebensdaueranalyse mit dem Spannungskonzept (Spannungs-Wöhlerkurve, Basquin Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Haigh-Diagramm)</li> <li>7. Lebensdaueranalyse mit dem Dehnungskonzept (Dehnungs-Wöhlerkurve, Coffin-Manson Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen)</li> <li>8. Grundlagen der Bruchmechanik (K-Konzept, J-Integral)</li> <li>9. Grundlagen der Kristallplastizität</li> <li>10. Grundlagen zeitabhängigen Materialverhaltens</li> </ol> |  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 5  | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung 10-90 TN, Übung 10-30 TN, Praktikum 5-8 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 6  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 7  | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>a) Thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen<br>b) Technische Darstellung, Maschinenelemente-Grundlagen, Technische Mechanik 1<br>c) Technische Darstellung, Maschinenelemente-Grundlagen, Technische Mechanik 1<br>d) Werkstoffkunde 1, Werkstoffkunde 2 für Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen<br>e) Werkstoffkunde 1, Werkstoffkunde 2 für Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen<br>f) Grundkenntnisse der Mathematik und Mechanik 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>Das Modul wird mit je einer lehrveranstaltungsbezogenen Klausur (Umfang 2-4 h) oder einer mündlichen Prüfung (Umfang 0,5-0,75 h) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Es sind keine Vorleistungen erforderlich.<br>Bei der Wahl der Veranstaltung <i>Korrosion und Korrosionsschutz</i> ist für die Zulassung zur Prüfung die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum erforderlich (Testat).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter:</b> Zimmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

## 8 Projektseminar

| Projektseminar           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                       |                                          |                              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| Nummer<br>(wird ergänzt) | Workload<br>60 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits<br>2 | Studien-<br>semester<br>5./6.<br>Sem. | Häufigkeit des<br>Angebots<br>Jedes Jahr | Dauer<br>1 Woche             |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</b><br>Projektseminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                       | <b>Kontaktzeit</b><br>45 h               | <b>Selbststudium</b><br>15 h |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b><br>Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden während einer Woche eine komplexe Aufgabenstellung, indem sie sich selbständig in Teams organisieren. Neben dem fachlichen Erkenntnisgewinn und der Anwendung von Methoden stehen das Projektmanagement und die Zusammenarbeit und Organisation im Team im Vordergrund. Das Projektseminar wird mit einer Präsentation angeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln.<br><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement, Zeitmanagement, Organisation</li> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentationstechnik</li> </ul> |              |                                       |                                          |                              |
| 3                        | <b>Inhalte</b><br>Die Aufgaben stammen aus den Forschungsgebieten der anbietenden Lehrstühle. Es werden die folgenden Projektseminare angeboten, wovon die Studierenden eines auszuwählen haben:<br><br>Werkstoffkunde<br>Fertigungstechnik<br>Innovations- und Entwicklungsmanagement<br>Fügetechnik<br>Leichtbau<br>Rechnergestütztes Konstruieren und Planen<br>Konstruktionstechnik<br>Mechanische Verfahrenstechnik<br>Mechatronik und Dynamik<br>Regelungstechnik und Mechatronik<br>Werkstoffmechanik<br>Gestalten von Kunststoffen<br>Projektierung von Extrusionsanlagen<br>Messtechnik<br>Regenerative Energietechnik<br>Fertigungstechnologie                                                                                            |              |                                       |                                          |                              |
| 4                        | <b>Lehrformen</b><br>Projektarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                       |                                          |                              |
| 5                        | <b>Gruppengröße</b><br>Vorlesung: 15 – 20 TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                       |                                          |                              |
| 6                        | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                       |                                          |                              |
| 7                        | <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b><br>Grundstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                       |                                          |                              |

|    |                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <b>Prüfungsformen</b><br>mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 30 Minuten                |
| 9  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>- |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>-                                                                 |

## 9 Bachelorarbeit

| Bachelorarbeit |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                  |                                    |                                       |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Nummer         | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots            | Dauer                                 |
| (wird ergänzt) | 450 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15      | 5./6. Sem.       | Jedes Jahr                         | ca. 3 Monate                          |
| 1              | <b>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</b><br>1. Bachelorarbeit (schriftlicher Teil)<br>2. Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                  | <b>Kontaktzeit</b><br>40 h<br>15 h | <b>Selbststudium</b><br>320 h<br>75 h |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer fest vorgegebenen Frist ein begrenztes Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse in schriftlicher Form zu dokumentieren. Weiterhin lernt die Kandidatin oder der Kandidat die Ergebnisse wissenschaftlich korrekt zu präsentieren und zu erläutern.<br><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rethorik</li> <li>• Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul> |         |                  |                                    |                                       |
| 3              | <b>Inhalte</b><br>Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                  |                                    |                                       |
| 4              | <b>Lehrformen</b><br>Projektarbeit, Selbststudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                  |                                    |                                       |
| 5              | <b>Gruppengröße</b><br>Die Bachelorarbeit wird im Normalfall von einem bzw. einer Studierenden als Einzelarbeit durchgeführt. Im Ausnahmefall kann die Bachelorarbeit auch als Gruppenarbeit von mehreren Studierenden durchgeführt werden. Dabei müssen der Inhalt und der Umfang jedoch klar trennbar und bewertbar sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                  |                                    |                                       |
| 6              | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                  |                                    |                                       |
| 7              | <b>Teilnahmevoraussetzung</b><br>abgeschlossenes Grundstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                                    |                                       |
| 8              | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                  |                                    |                                       |
| 9              | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Zur Vergabe der Kreditpunkte müssen sowohl die schriftliche Arbeit als auch das Kolloquium mit mindestens 4,0 (ausreichend) bewertet sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                  |                                    |                                       |
| 10             | <b>Modulbeauftragter</b><br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                  |                                    |                                       |

**HRSG: PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100 · 33098 PADERBORN**